SOLARMAT CPC 14/21

Montage–Betrieb–Wartung
Stand 08.12.2008

Vakuum-Röhrenkollektor

MHG Heiztechnik – Einfach besser.

Inhaltsverzeichnis

1 Normen und Vorschriften 6

1.1 Normen und Vorschriften 6
1.2 Blitzschutzbestimmungen 6

2 Allgemeines 7

2.1 Allgemeine Vorraussetzungen 7
2.2 Erdung und Blitzschutz 7
2.2.1 Sicherheitshinweise 7
2.3 Lieferumfang des Vakuum-Röhrenkollektors 8
2.4 Qualitätsprotokoll 8

3 Kollektormontage 9

3.1 Allgemeine Hinweise zur Montage 9
3.2 Reihenfolge der Arbeitsschritte zur Montage eines Vakuum-Röhrenkollektors 9
3.3 Lage des Kollektors 9
3.4 Neigung des Kollektors 9
3.5 Wie kommt der Kollektor auf das Dach? 9

4 Kollektormontage Aufach 10

4.1 Aufdachmontage auf Ziegeldach 10
4.2 Sparrenankermontage 11
4.3 Alternative Montagemöglichkeiten 12
4.4 Aufdachmontage auf Ziegeldach 12

5 Kollektormontage Flachdach 14

5.1 Flachdachmontage 14
5.2 Ausrichtung und Aufstellung 14
5.3 Vorraussetzungen Freiaufstellung 14

6 Kollektoranschluss 15

6.1 Verbindung zwischen zwei Kollektoren (Reihenschaltung) 15
6.2 Entlüfteranschluss 15
6.3 Parallelverschaltung zweier Kollektoren bzw. von Kollektorsträngen 15
6.4 Montage des Kollektorfühlers 16
6.5 Verrohrung zum Kollektor 16

7 Inbetriebnahme 19

7.1 Erdung und Blitzschutz 19
7.2 Elektrischer Anschluss 19
7.3 Spülen der Anlage 19
7.4 Dichtigkeitsprüfung 19
7.5 Befüllen mit Frostschutz und Inbetriebnahme der Anlage 20
7.6 Inbetriebnahme der Regelung 22

8 Wartung 23
8.1 Wartung 23
8.2 Wartungsprotokoll 24

9 Reparatur 26
9.1 Austausch einzelner Röhren 26
9.2 Arbeitsmittel zu Ihrem Schutz 26
9.3 Wie ist eine defekte Röhre zu erkennen 26
9.4 Demontage der Röhre 26
9.5 Montieren einer einzelnen Röhre 26

10 Technische Dokumentation 27
10.1 Technische Daten 27
10.2 Druckverlustkennlinie 28

11 Gewährleistung 33
11.1 Reklamation bei Transport- und Lieferproblemen 33
11.2 Reklamation im Gewährleistungsfall 34
11.3 Abnahmeprotokoll für eine MHG Solaranlage 35

Wichtige Hinweise

Diese vorliegende Anleitung richtet sich an Fachkräfte von Heizungsfachbetrieben. Hier finden Sie die notwendigen Angaben über Installation und Einstellung der Solarkollektoren.

Mit diesem Zeichen sind Hinweise gekennzeichnet, die Sie zu Ihrer Sicherheit und der anderer Personen unbedingt beachten müssen.

Mit diesem Zeichen sind Hinweise versehen, die für die richtige Funktion des Gerätes beachtet werden müssen, für die Einhaltung rechtlicher Bestimmungen wichtig sind oder Ihnen die Arbeit erleichtern.

Sicherheitshinweise - Bitte beachten!

Vor Beginn der Installation machen Sie sich bitte mit den folgenden Sicherheitshinweisen vertraut. Das dient vor allem Ihrem eigenen Schutz.

Bitte lesen Sie diese Montageanleitung vor Montagebeginn sorgfältig durch und beachten Sie die hier aufgeführten Sicherheitshinweise. Gewährleistungsansprüche entfallen, wenn die Montage- und Betriebsanleitung nicht beachtet wird.

Bei höherer Schneelast ab Zone 3 und bei Aufstellorten über 600m NN halten Sie bitte aus statischen Gründen Rücksprache mit uns.

Bei der Montage der Kollektoren ist zu den Dachrändern ein Mindestabstand von 1,5 m zur Traufe und zum First von 1,2 m einzuhalten. Bei Abweichungen muss ein Baustatiker hinzugezogen werden.

Achten Sie insbesondere bei Arbeiten auf dem Dach auf die gängigen Arbeitsschutzvorschriften sowie auf die Sicherheitshinweise der Bau- und Berufsgenossenschaft. Tragen Sie auf dem Dach unbedingt Fallschutzmittel.

Die Kollektoren werden bei Sonneneinstrahlung sehr heiß. Es besteht Verbrennungsgefahr! An sonnigen Tagen Kollektoren während der Montage abdecken.

Da möglicherweise bei der Aufdachmontage die Kollektoren nicht vollständig entleert werden können, darf die Solaranlage bei Frostgefahr nur mit einem Wasser/ Frostschutzgemisch befüllt werden. Auch nach der Druckprobe oder eines Funktionstests muss unbedingt mit einem Frostschutzgemisch aufgefüllt werden.

Informationen zu Ihrer Sicherheit

Arbeiten auf dem Dach

Bei Arbeiten auf dem Dach sind geeignete Maßnahmen zum Unfallschutz zu treffen. Für einen sicheren Einbau der Solarkomponenten sind folgende Punkte zu beachten:

- Für die Montage der Kollektoren sind **Absturzsicherungen** einzusetzen.
- Bei der Verwendung von **Anlegeleitern** sind die Sicherheitsbestimmungen einzuhalten.
- Bei Arbeiten auf **Dacheindeckungen mit Wellplatten** besteht die Gefahr des Durchbrechens.
- Beim Bohren in **Faserzement** unbedingt Staubmaske tragen.
- Arbeitsplätze **auf dem steilen Dach** sind zu sichern.
- Führt eine **Freileitung** über das Dach sind die Sicherheitsabstände zu den Leitungen einzuhalten.
- Beim Umgang mit **Frostschutzmitteln** ist das Sicherheitsdatenblatt zu beachten.
- Beim **Löten** sind Gesundheitsschutz und Brandschutz zu beachten.

Vakuum-Röhrenkollektoren können bei Montage und Betrieb durch einfallendes Licht eine Stillstandstemperatur von über 200°C erreichen. An den Anschlüssen für Vor- und Rücklauf besteht Verbrennungsgefahr. An sonnigen Tagen Kollektor während der Montage abdecken.

Machen Sie sich vor den Montagearbeiten mit den Unfallverhütungsvorschriften für Bauarbeiten Ihrer Berufsgenossenschaft vertraut oder lassen Sie sich von geeigneten Personen einweisen.

Dampfbildung im Kollektor

Schon bei normalem Tageslicht besteht die Möglichkeit, dass die im Kollektor befindliche Flüssigkeit verdampfen kann. Dieser Dampf tritt aus den Kollektoranschlüssen aus. Es besteht Verbrühungsgefahr.

Der Vakuum-Röhrenkollektor ist bei der Montage und vor Inbetriebnahme mit einem Laken o.ä. bedeckt und damit kühl zu halten, um Verbrühungen bei der Montage zu vermeiden und ein "Schockverdampfen" der Solarflüssigkeit bei Inbetriebnahme der Anlage zu verhindern. Ein Befüllen heißer Vakuumröhren kann zur frühzeitigen Alterung der Solarflüssigkeit führen und zur Ausfällung einer teerartigen Masse führen, welche im Extremfall die komplette Solaranlage verklebt.

Vorsicht Glas

Keinen mechanischen Druck auf die Glaskörper ausüben. Schnittverletzungen durch Glassplitter.

Beim Einbauen des Vakuum-Röhrenkollektors sind Handschuhe und Schutzbrille zu tragen, um bei evtl. Beschädigungen Verletzungen zu vermeiden.

1.1 Normen und Vorschriften

Nachfolgend listen wir Ihnen die wichtigsten Regeln der Technik auf, die bei der Installation der Kollektoren zu beachten sind. Die Liste hat nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Bei den Hinweisen zu Ihrer Sicherheit berufen wir uns auf Angaben verschiedener Berufgenossenschaften. Beachten Sie auch die örtlichen Vorschriften.

- **Montage auf Dächern**

DIN 18338
Dachdeckungs- und Dachdichtungsarbeiten

DIN 18451
Gerüstarbeiten

- **Dampfkesselverordnung**

TRD 802
Technische Regeln für Dampfkessel

TRD 402
Technische Regeln für Dampfkessel

- **Anschluss von thermischen Solaranlagen**

DIN 4751
Sicherheitstechnische Ausrüstung von Warmwasserheizungen

DIN 4757
Sonnenheizungsanlagen

- **Installation und Ausrüstungen von Wassererwärmern**

DIN 18380
Heizungs- und Brauchwassererwärmungsanlagen

DIN 18381
Gas-, Wasser- und Abwasserinstallationsarbeiten

DIN 18421
Wärmedämmarbeiten an wärmetechnischen Arbeiten

- **Elektrischer Anschluss**

VDE 0100
Errichtung elektrischer Betriebsmittel, Erdung, Schutzleiter, Potentialausgleichsleiter

VDE 0185
Allgemeines für das Errichten von Blitzschutzanlagen

VDE 0190
Hauptpotentialausgleich von elektrischen Anlagen

DIN 18382
Elektrische Kabel- und Leitungsanlagen in Gebäuden

1.2 Blitzschutzbestimmungen

Die örtlichen Blitzschutzvorschriften sind zu beachten.

Abb. 1:

2.1 Allgemeine Vorraussetzungen

⚠ Die Kollektoren dürfen nicht auf Dächern montiert werden, deren Neigung kleiner als 15° ist! Bei Kollektorneigungen unter 15° ist eine ausreichende Entlüftung der Kollektoren nicht mehr gewährleistet.

Das Montagesystem kann eingesetzt werden für Dächer mit Eindeckung aus „Frankfurter Pfanne“ und ähnlichen Dachsteinen sowie Biberschwanz und Faserzementwellplatten. Bei Dächern mit Naturschiefereindeckung sollten Sie die Arbeiten nur durch einen Dachdeckerfachbetrieb ausführen lassen.

Bitte beachten Sie, dass möglicherweise zusätzliche Materialien benötigt werden. Für die Dachdurchführungen der Vor- und Rücklaufleitung benötigt man zwei Lüfterziegel (im Dachdecker- und Baustoff-Fachhandel erhältlich). Außerdem sollten Ersatzziegel bereitliegen, falls bei der Montage welche zu Bruch gehen. Je nach Dachkonstruktion sind evtl. Ausgleichshölzer zum Unterlegen der Sparrenanker erforderlich. Eingeplant werden sollten evtl. auch die Hilfsmittel zum Transport der Kollektoren auf das Dach.

2.2 Erdung und Blitzschutz

Die metallischen Rohrleitungen des Solarkreises sind über einen grün/gelben Leiter von mindestens 16 mm^2 Cu (H07 V-U bzw. R) mit der Hauptpotentialausgleichsschiene des Gebäudes zu verbinden. Ist keine Blitzschutzanlage vorhanden, müssen keine weiteren Blitzschutzmaßnahmen getroffen werden.

Ist eine Blitzschutzanlage vorhanden, müssen die Kollektoren miteinbezogen werden. Können die Kollektoren nicht mit in die Blitzschutzanlage einbezogen werden, muss eine Erdung über einen Tiefenerder erfolgen. Die Erdungsleitung ist außen am Haus zu verlegen. Der Erder ist dann zusätzlich mit der Hauptpotentialausgleichsschiene über eine Leitung gleichen Querschnitts zu verbinden.

⇨ Bitte beachten Sie, dass für die Kollektoranschlüsse ca. 15-20 cm einzuberechnen sind.

2.2.1 Sicherheitshinweise

⚠ Diese Montageanleitung vor Montagebeginn sorgfältig durchlesen und die hier aufgeführten Sicherheitshinweise beachten.

⇨ Vor der Kollektormontage der unbedingt die Statik des Daches bzw. der Fassade prüfen.

Die gesamte Solaranlage muss nach den anerkannten Regeln der Technik montiert und betrieben werden.

Durch Schnee- und Windlasten können extreme Kräfte auf die Kollektorbefestigung wirken. Deswegen ist auf eine sorgfältige Montage zu achten. Die Dachkonstruktion muss in der Lage sein, die zusätzliche Last zu tragen. Weiterhin muss beachtet werden, dass die Schnee- und Windlasten punktuell in die Dachkonstruktion eingeleitet werden. Gegebenenfalls muss ein Baustatiker hinzugezogen werden.

Bei höherer Schneelast ab Zone 3 und bei Aufstellorten über 600 m NN halten Sie bitte aus statischen Gründen Rücksprache mit uns.

Bei der Montage der Kollektoren ist zu den Dachrändern ein Mindestabstand von 1,5 m zur Traufe und zum First von 1,2m einzuhalten. Bei Abweichungen muss ein Baustatiker hinzugezogen werden.

⚠ Achten Sie insbesondere bei Arbeiten auf dem Dach auf die gängigen Arbeitsschutzvorschriften sowie auf die Sicherheitshinweise der Bau und Berufsgenossenschaft. Auf dem Dach unbedingt Fallschutzmittel tragen!

⚠ Die Kollektoren werden bei Sonneneinstrahlung sehr heiß. Es besteht Verbrennungsgefahr! An sonnigen Tagen Kollektoren während der Montage abdecken.

⚠ Da möglicherweise bei der Aufdachmontage die Kollektoren nicht vollständig entleert werden können, darf die Solaranlage bei Frostgefahr nur mit einem Wasser-Frostschutzgemisch befüllt werden. Auch nach der Druckprobe oder eines Funktionstests muss unbedingt mit einem Frostschutzgemisch aufgefüllt werden.

⇨ Es empfiehlt sich, die Solaranlage als Wertsteigerung bei der Versicherung anzugeben und gegen Blitzschlag und ggf. Glasbruch zu versichern.

Entlüftung:
Die Entlüftung des Solarkreises ist an der höchsten Stelle der hydraulischen Verschaltung vorzusehen. Falls automatische Entlüfter verwendet werden, sind zusätzlich unbedingt Kugelhähne zur manuellen Absperrung zu installieren. Andernfalls kann bei hohen Temperaturen und Dampfbildung im Kollektor das Frostschutzgemisch als Dampf entweichen.

2.3 Lieferumfang des Vakuum-Röhrenkollektors

Ein komplett vormontierter Kollektor besteht aus:

- 14 bzw. 21 Röhren nach dem Thermoskannenprinzip
- Sammelkasten mit direkt durchströmten Wärmeübertragungseinheiten und trockener Anbindung der Vakuum-Röhren
- CPC-Spiegel

2.4 Qualitätsprotokoll

Sollten bei der Lieferung Probleme aufgetreten sein, teilen Sie uns dies bitte umgehend auf dem Vordruck „Reklamation" (s. Kap. 11.1).

Bitte kontrollieren Sie die bei Ihnen eintreffende Sendung **sofort bei Auslieferung** zusammen mit dem Fahrer auf:
- sichtbare Schäden (eingedrückte Verpackung etc.)
- Vollständigkeit der Pakete und
- überprüfen Sie insbesondere die großen Teile (Kollektor und Speicher) auf äußerliche Schäden.

Vermerken Sie Beschädigungen oder fehlende Teile unbedingt auf dem Lieferschein des Fahrers und senden Sie uns umgehend eine Kopie des Lieferscheins. Ansonsten wird die Reklamation durch die Spedition nicht anerkannt. Verdeckte Transportschäden jeder Art, auch unterhalb der Verpackungen, müssen innerhalb von zwei Tagen bei uns angemeldet werden. Spätere Reklamationen werden von der Transportversicherung grundsätzlich nicht anerkannt.

Bitte kontrollieren Sie zusätzlich innerhalb einer Woche:
den Inhalt der Kartons auf Vollständigkeit und Unversehrtheit entsprechend der Stückliste.

Beachten Sie bitte, dass Kleinteile zum einfacheren Transport teilweise in größere Kartons mit zugepackt werden. Bitte überprüfen Sie daher zunächst alle Kartons auf ihren Inhalt. Sollte wider Erwarten ein Teil fehlen, setzen Sie sich bitte ebenfalls mit uns in Verbindung.

Bitte füllen Sie bei allen Transport- und Lieferproblemen den umseitigen Antwortbogen aus und senden uns diesen per Fax oder per Post zu. Wir überprüfen ihre Reklamation umgehend und werden uns mit Ihnen in Verbindung setzen.

Das Abnahmeprotokoll dokumentiert, dass Ihre Solaranlage ordnungsgemäß installiert ist. Füllen Sie bitte nach Installation der Anlage das Abnahmeprotokoll im Kap. 11.3 aus.

Die Seriennummern der Kollektoren, des Solarspeichers, des Reglers sowie des Ausdehnungsgefäßes tragen Sie bitte unbedingt bereits vor der Montage in das Abnahmeprotokoll ein (am Besten sofort), da diese Daten nach der Installation zum Teil nur noch schwer ablesbar sind. Bitte hinterlegen Sie das Abnahmeprotokoll nach Inbetriebnahme an der Anlage und senden Sie uns dies bei Gewährleistungsansprüchen zu.

3.1 Allgemeine Hinweise zur Montage

Es ist auf sorgfältige Befestigung der Vakuum-Röhrenkollektoren und des Montagesets zu achten, damit von den Halterungen hohe Wind- und Schneelasten sicher aufgenommen werden kann.

- Der Kollektor ist prinzipiell mit dem Sammler nach oben zu montieren.
- Eine Mindestneigung bei Aufdach- und Flachdachmontage von 15° aus Selbstreinigungsgründen ist sinnvoll.
- Eine Wandmontage ist durch bauseitige Befestigungsmaterialien einfach möglich.
- Eine Indachmontage ist mit dem Vakuum-Röhrenkollektor nicht möglich.
- Bei der Montage der Kollektoren bei Sonnenschein müssen die Vakuumröhren mit einem Laken o.ä. bedeckt werden, damit diese nicht heiß werden.
- Im Solarkreis nur mit hartgelöteten Verbindungen, Klemmringverschraubungen und flachdichtenden Verschraubungen arbeiten.
- Beim Befüllen der Solaranlage muss gleichzeitig Luft aus der Anlage gespült werden. Dadurch wird eine sichere Entlüftung gewährleistet.
- Die Wärmedämmung des Solarvorlaufs und -rücklaufs muss bis 170° C und UV-beständig sein.

3.2 Reihenfolge der Arbeitsschritte zur Montage eines Vakuum-Röhrenkollektors

- Platzfindung für die Komponenten der Solaranlage
- Speicher an die Heizung funktionsbereit anschließen (Betriebsanleitung des Speichers beachten!)
- Solar-Pumpengruppe montieren
- Komplette Solar-Verrohrung vom Speicher bis zum Kollektorfeld verlegen
- Montageset für Kollektor(en) montieren
- Kollektor(en) n vorbereitete Halterung einhängen und fixieren
- Kollektor(en) abdecken
- Kollektor(en) an Solar-Verrohrung anschließen
- Kollektorfühler anschließen
- Mit Frostschutz spülen und Schmutzpartikel über Filter auffangen
- Druckprüfung mit Forstschutz
- Anlage wieder entleeren und "sauberes" Frostschutzmittel einfüllen
- Inbetriebnahme der Solaranlage
- Entfernen der Kollektorabdeckung
- Einweisung des Betreibers

3.3 Lage des Kollektors

Der Sammelkasten des Kollektors muss sich immer oben befinden. Vorlauf- und Rücklaufanschluss befinden sich auf derselben Seite, können aber variabel rechts oder links am Kollektor befestige werden.

Fabrikseitig vormontiert sind die CPC für rechtsseitigen Anschluss. Die Anschlüsse können aber problemlos auf die linke Seite umgestellt werden, in dem man die schwarze Kunststoffabdeckung (seitlich am Sammelkasten) abnimmt und die U-förmige Klemmringverschraubung an der entgegengesetzten Seite wieder anbringt.

3.4 Neigung des Kollektors

Eine Mindestneigung bei Aufdach- und Flachdachmontage von 15° ist aus Selbstreinigungsgründen notwendig.

3.5 Wie kommt der Kollektor auf das Dach?

⚠ Grundsätzlich sind beim Transport des Kollektors auf das Dach Windkräfte zu beachten. Bringen Sie den Kollektor auf das Dach und vermeiden Sie Beschädigungen der Kollektorrückseite, denn Beschädigungen können direkte Auswirkungen auf die Kollektorleistung haben, wenn der CPC-Spiegel von hinten verbeult wurde.

4. Kollektormontage Aufdach

Solarmat CPC 14/21

4.1 Aufdachmontage auf Ziegeldach

Bei der Aufdachmontage des Vakuum-Röhrenkollektors wird der Kollektor oberhalb der Dachhaut montiert. Nur Dachhaken durchdringen die Dachhaut

- **Benötigtes Zubehör**

2 Lüftungsziegel (Stückzahl je nach Anzahl der Dachdurchdringungen)

	Anzahl Schienen	Anzahl Dachhaken
CPC 14	2	4
CPC 21	2	4

- **Montage der Dachhaken**

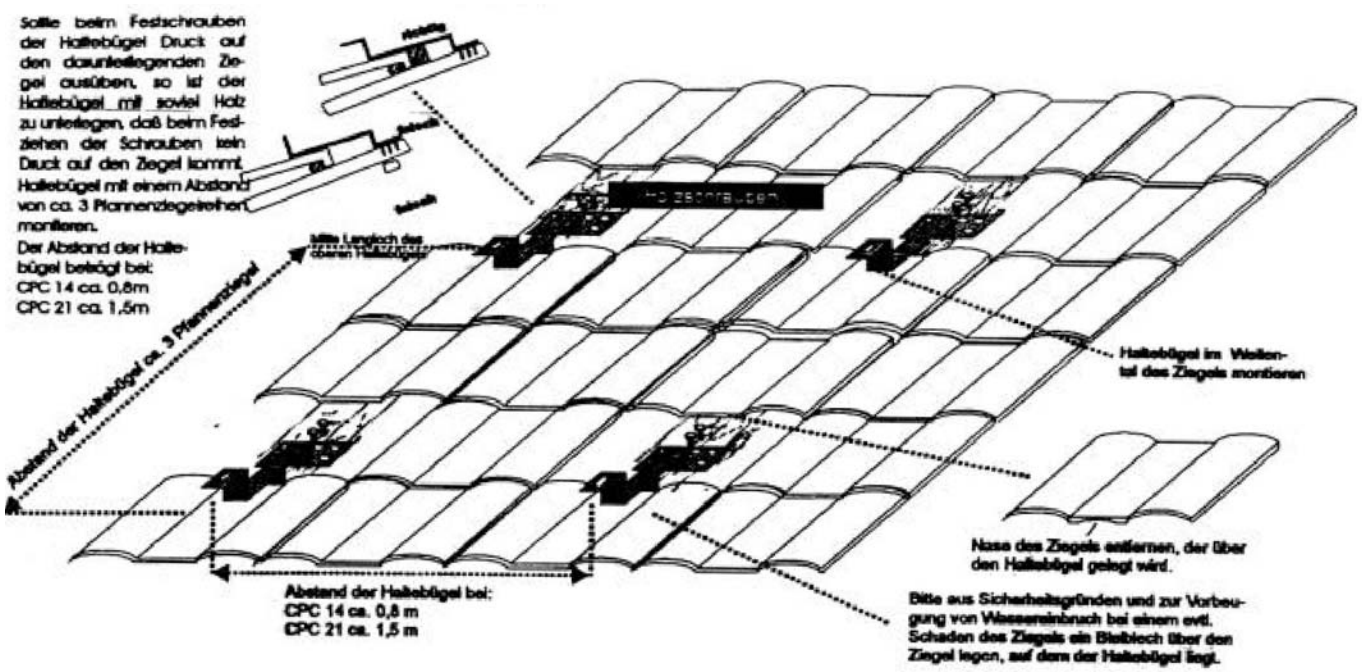
Sollte beim Festschrauben der Halteb
Abstand der Halteb
Halteb
Abstand der Halteb bei:
CPC 14 ca. 0,8 m
CPC 21 ca. 1,5 m
Nase des Ziegels entfernen, der über den Halteb
Bitte aus Sicherheitsgründen und zur Vorbeu-
gung von Wassereinbruch bei einem evtl.
Schaden des Ziegels ein Blechblech über den
Ziegel legen, auf dem der Halteb

Abb. 2:

Abstand der Dachhaken (pro CPC):		
	waagerechter Abstand	senkrechter Abstand
CPC14	ca. 0,8m	ca. drei Reihen Dachpfannenziegel
CPC21	ca. 1,5m	

4.2 Sparrenankermontage

Die Sparrenankermontage erfolgt für alle Varianten auf die gleiche Art und Weise.

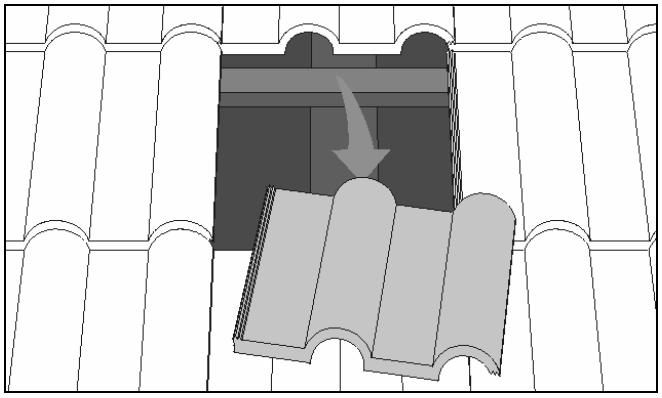

Abb. 3: Entsprechend der Maßskizze (s. Montagevarianten) einen Ziegel pro Sparrenanker an der entsprechenden Stelle über dem Sparren entfernen. Zur Befestigung der Sparrenanker kann jeder Sparren genutzt werden.

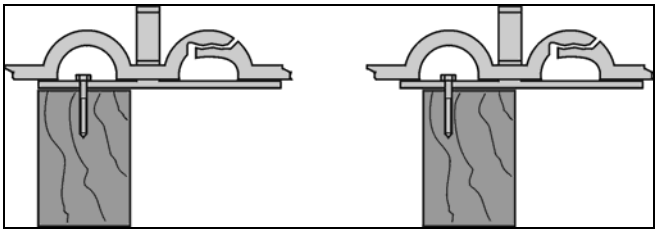

Abb. 4: Durch die breite Befestigungsleiste am Sparrenanker ist gewährleistet, dass der Durchgang des Sparrenankers immer im Ziegeltal erfolgen kann.

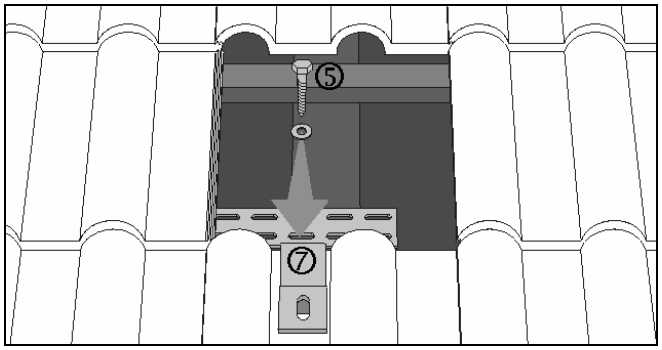

Abb. 5: Die Sparrenanker ⑦ mit einer Wasserwaage horizontal ausrichten und mit Holzschrauben und Unterlegscheiben ⑤ montieren. Zwei Schrauben pro Sparrenanker verwenden.

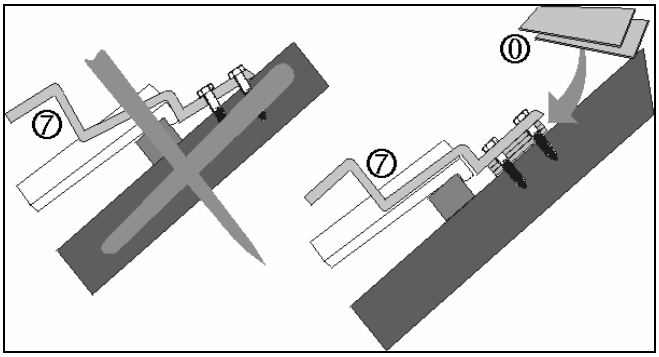

Abb. 6: Beachten Sie, dass der Sparrenanker ⑦ nicht auf den Dachziegeln aufliegt. Ansonsten besteht die Gefahr, dass diese bei starkem Winddruck beschädigt werden. Gegebenenfalls sollte der Sparrenanker mit Ausgleichshölzern ⓪ unterfüttert werden.

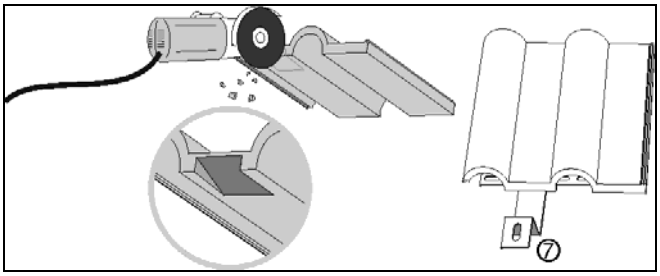

Abb. 7: Die Dachziegel müssen im Bereich der Sparrenankerdurchführung an ihrer Unterseite mit Hilfe eines Winkelschleifers mit Steinscheibe ausgespart werden. Anschließend den bearbeiteten Ziegel wieder einsetzen.

4.3 Alternative Montagemöglichkeiten

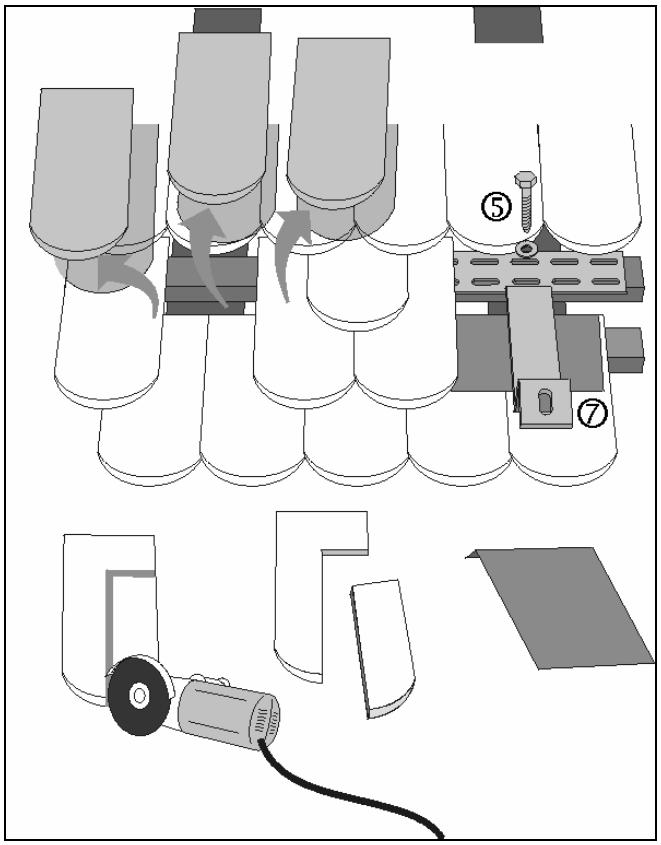

Abb. 8: Bei der Sparrenankermontage bei Biberschwanzeindeckung müssen mehrere Ziegel pro Sparrenanker entfernt werden. Der Sparrenanker wird auf der Dachlatte befestigt, wobei zusätzlich ein Blech (nicht im Lieferumfang) unter den Anker gelegt werden muss. Auch hier wieder die Hakendurchführung ausschneiden.

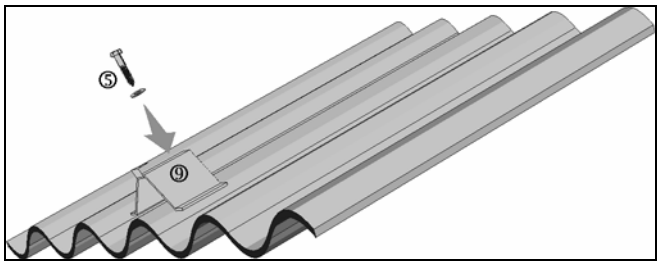

Abb. 9: Auf Dächern mit Wellplatten Sparrenanker auf den Wellenberg setzen und durch den Belag mit dem Sparren verschrauben. Die Bohrung in der Welldachplatte muss vor Eindringen von Feuchtigkeit abgedichtet werden.

Es ist außerdem darauf zu achten, dass der Sparrenanker an seinen Auflagepunkten die Wellplatte nicht eindrückt und somit Undichtigkeit verursachen könnte. Gegebenenfalls ist die Auflage des Sparrenankers auszugleichen.

4.4 Aufdachmontage auf Ziegeldach

- **Montage der Auflageschiene und des Kollektors**

1. Die ungefähre Lage des Kollektors auf dem Dach festlegen. Die exakte Lage des Kollektors lässt sich später zum einen durch Verschieben der Halteschienen in vertikaler Richtung bestimmen, zum anderen durch Verschieben des Kollektors auf den Schienen in horizontaler Richtung.
2. Die Lage der Dachsparren suchen und für die Montage der Haltebügel jeweils die Dachziegel entfernen. Pro Dachsparren werden je zwei Haltebügel im Abstand von ca. 3 Dachziegeln übereinander montiert.
3. Die Höhe der Lattung ausmessen und die notwendige Unterfütterung der Haltebügel bestimmen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Haltebügel ca. 2-3 mm über dem Ziegel und möglichst im Wellental (bei Pfannenziegel) der Ziegel liegen sollen.
4. Die Unterfütterung wird 2-3 mm stärker als die Ziegeldicke ausgeführt um Druck auf die Ziegel zu vermeiden.
5. Die Sparren werden vorgebohrt, dann wird der Haltebügel auf den Sparren und die Unterfütterung gelegt und mit Holzschrauben befestigt.
6. Die entnommenen Ziegel einpassen (evtl. untere Aufliegenasen oberhalb des Haltebügels entfernen) und wieder das Dach schließen.
7. Die untere Kralle an der Montageschiene mit 2 Hammerkopfschrauben befestigen. Das Loch in der Auflageschiene muss in Richtung First zeigen. Die Auflageschiene zeigt mit der Nut nach unten.
8. Die Auflageschiene mit jeweils einer Hammerkopfschraube mit den Haltebügeln verschrauben. Die Auflageschiene so ausrichten, dass an beiden Enden der Auflageschienen etwa die gleichen Überstände entstehen. Die Auflageschiene sollte in die Flucht gesetzt werden.
9. Kollektor auf die Auflageschiene legen und in die untere Kralle rutschen lassen.
10. Mit Fixierplatte Kollektor oben festschrauben.

Alle Verschraubungen müssen kräftig angezogen werden.

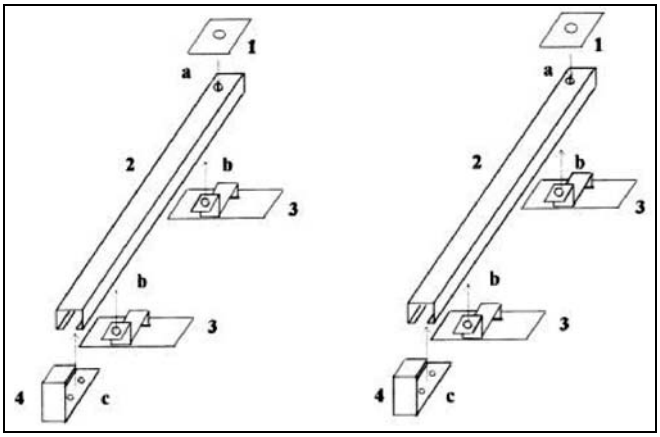

Abb. 10:

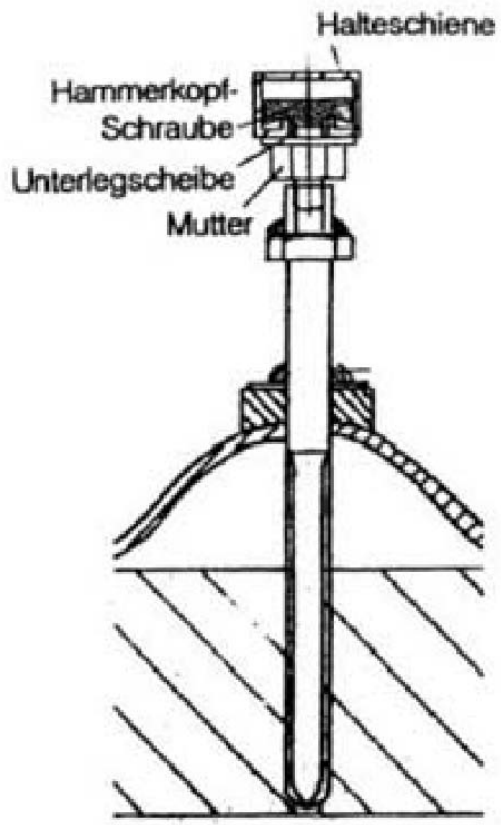

Abb. 11:

5. Kollektormontage Flachdach

5.1 Flachdachmontage

⚠ Besonders im Garten, wo Kinder spielen können, sind Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen, so dass Verbrennungsgefahr und Glasbruch ausgeschlossen sind.

5.2 Ausrichtung und Aufstellung

Der Kollektor ist nach Süden auszurichten. Eine Abweichung von +/- 60° ist möglich. Der Montageort ist so zu wählen, dass in der Hauptnutzungszeit keine Verschattung der Kollektorfläche erfolgt.

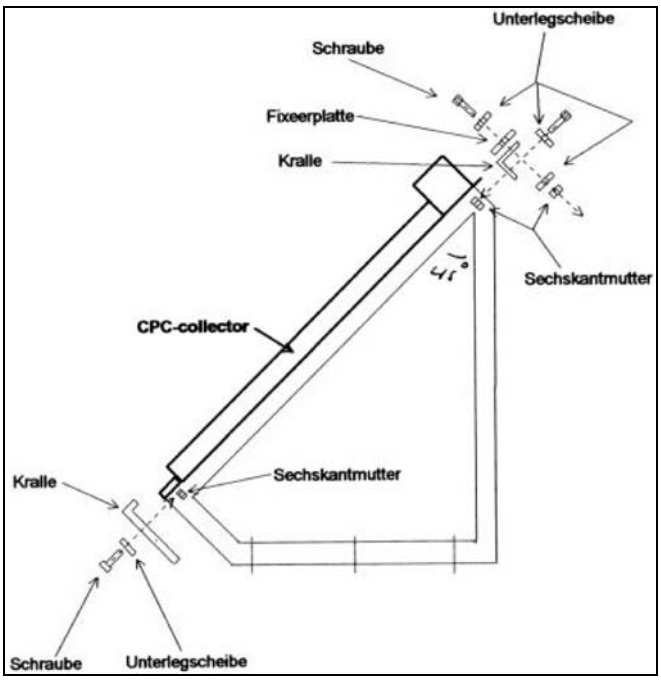

Abb. 12:

5.3 Vorraussetzungen Freiaufstellung

Das Freistellungsset ist dazu geeignet, Kollektoren im Freiland, auf einem Flachdach (oder schwach geneigtem Dach) bzw. an der Fassade zu montieren. Der Aufstellwinkel beträgt 45° und ist aufgrund der Fertigungsführung des Dreiecks nicht weiter variabel. Es ist jedoch möglich ein Dreieck mit 30° bzw. 60° im Austausch zu bekommen. Dies muss bei Bestellung angegeben werden.

⇨ Bei der Freiaufstellung werden keine Edelstahlwellschläuche 900mm als Dachdurchführung mitgeliefert.

Zur Befestigung der Kollektoren benötigen Sie bauseits entweder ein Bodenfundament, Betonplatten, ein Stahlgestell oder eine geeignete Fassade. Erfolgt die Montage auf einem Bodenfundament bzw. Betonplatten benötigen Sie je Kollektor zwei Betonstreifen mit einer Länge von ca. 1,5 bis 2m und einem Gewicht von ca. 200 kg je Kollektor.

Um die Dachhaut auf Flachdächern vor Beschädigung zu schützen, müssen Hartgummiplatten unter den Beton gelegt werden (erhältlich im Fachhandel).

6.1 Verbindung zwischen zwei Kollektoren (Reihenschaltung)

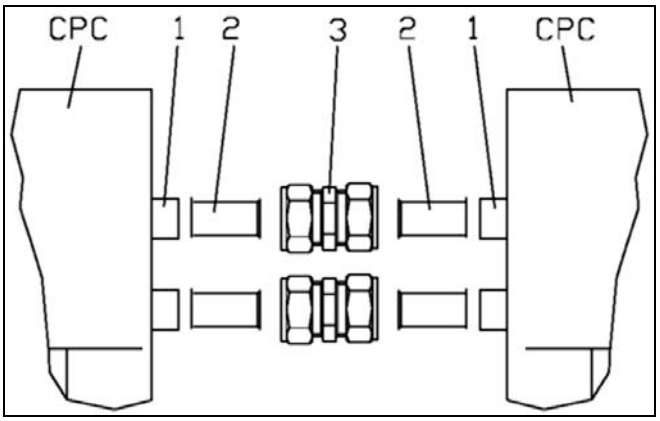

Abb. 13: 1 Kollektorabgang 12 mm Cu
2 Stützhülse 12 mm
3 gerade Verschraubung, Klemmring 12 mm

Sollen zwei CPC in Reihe geschaltet werden, so müssen die hydraulischen Abgänge der CPC miteinander verbunden werden. Sollen Kollektorfeldvor- und -rücklauf von dem am weitesten rechts befindlichen CPC aus dessen rechter Sammlerseite ins Dach geführt werden, so muss von diesem Kollektor die linksseitig am Sammler montierte Plastikkappe demontiert und die darunter befindliche Klemmringverschraubung (U-Rohr mit 2 x Klemmring 12 mm) demontiert werden.

Bei den Kollektoren sind in den Abgängen die Stützhülsen (2) einzusetzen. An einem Kollektor die Klemmringverschraubung (3) aufsetzen und leicht anziehen. Nun den danebenliegenden Kollektor mit dem Abgang in die andere Seite der Klemmringverschraubung bis zum Anschlag einführen und beide Seiten der Klemmringverschraubung fest anziehen.

⚠ Die Kollektoranschlüsse sind hart gelötet. Beachten Sie bitte, dass Sie während des Festziehens am mittleren Sechskant gegenkontern, um ein Verbiegen der Kollektoranschlüsse zu vermeiden. Idealerweise sollten die Verbindungen zwischen den Kollektoren anschließend isoliert werden.

6.2 Entlüfteranschluss

Der Entlüfteranschluss erfolgt für den Kollektorvorlauf sowie -rücklauf mit den im rechten Bild dargestellten Teilen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Dachdurchführung vom Kollektor zum Entlüfter steigend verläuft, so dass der Entlüfter den höchsten Punkt der Anlage darstellt.

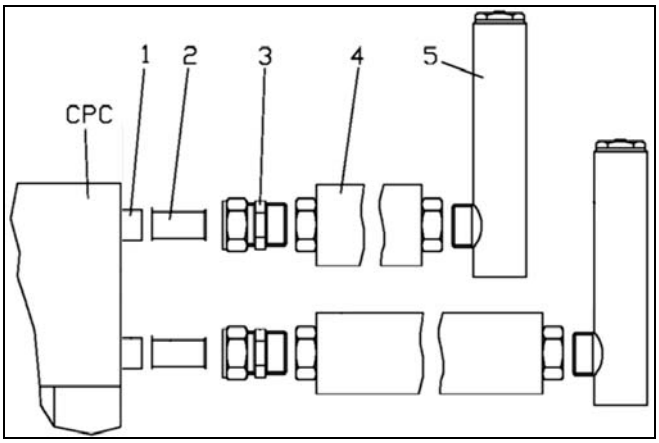

Abb. 14: 1. Kollektorabgang 12 mm Cu
2. Stützhülse 12 mm
3. Klemmringverschraubung 12 mm x ½ AG
4. Dachdurchführung DN 12, 900 mm
5. Entlüfter T-Stück

6.3 Parallelverschaltung zweier Kollektoren bzw. von Kollektorsträngen

In der Regel können nicht mehr als 2 CPC in Reihe verschaltet werden, da sonst die Druckverluste im Kollektorfeld zu hoch werden würden. Bei größeren Kollektorfeldern muss daher das Kollektorfeld in Teilstränge aufgeteilt werden. Bei Aufteilung in 2 Teilfelder können diese jeweils über ein T-Stück im Kollektorfeldvor- und -rücklauf angesteuert werden, so dass nur eine Dachdurchführung jeweils für den Vor- und Rücklauf des Kollektorfeldes erforderlich sind. Das T-Stück mit 12 x 12 x 12 mm (Cu) muss bauseits gestellt werden. Das in die Muffenabgänge hart einzulötende Kupferrohr (D = 12 mm) sollte jeweils ca. 20 - 25 mm aus der Muffe herausragen, um später an diesen Enden die Klemmringverschraubungen mit den CPC-Abgängen bzw. der Dachdurchführung verschrauben zu können.

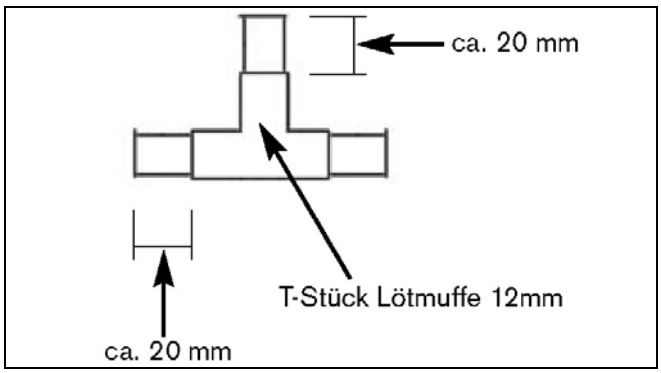

Abb. 15:

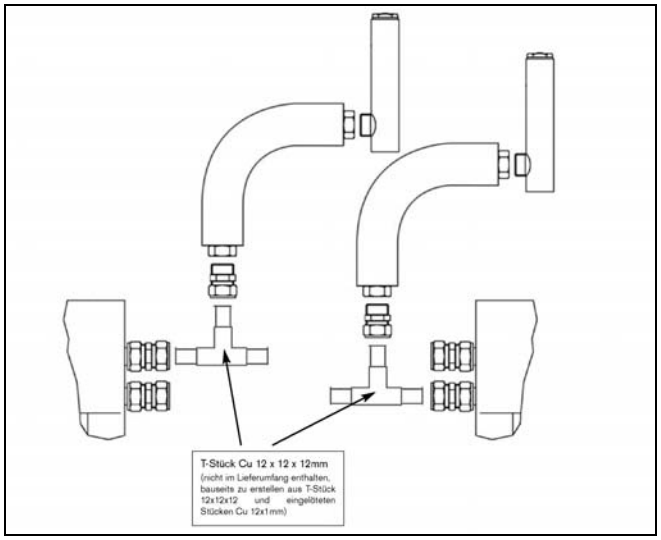
T-Stück Cu 12 x 12 x 12mm
(nicht im Lieferumfang enthalten, bauseits zu erstellen aus T-Stück 12x12x12 und eingelöteten Stücken Cu 12x1mm)

Abb. 16:

6.4 Montage des Kollektorfühlers

Sowohl auf der linken Seite als auch auf der rechten Seite des Kollektor-Sammelkastens befindet sich im Seitenteil eine integrierte Fühlertülle.

Bei der Fühlermontage wird die Gummimembran mit einem spitzen Gegenstand (z.B. Schraubendreher) durchstoßen, der Fühler in die Tülle geführt, und der Fühler in die Fühlertauchhülse bis zum Anschlag eingeführt.

Das Fühlerkabel ist nur 180°C temperaturbeständig und darf deshalb nicht zwischen Rohrleitung und Isolierung gewickelt werden.

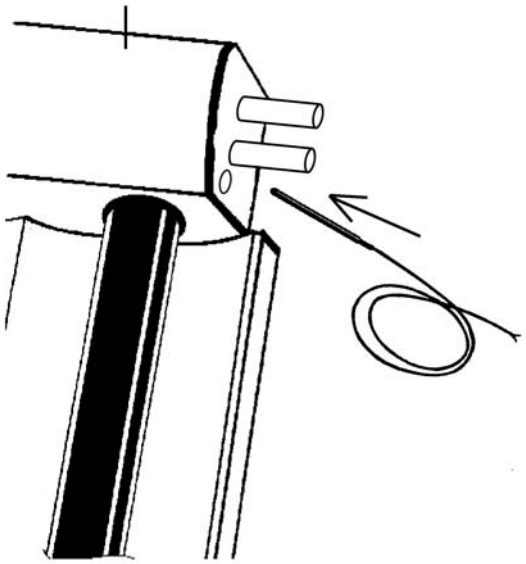

Abb. 17:Fühler ca. 15° schräg in die Fühlerhülse schieben.

6.5 Verrohrung zum Kollektor

Vor der Montage der Leitungen sollten Sie die Leitungsführung planen und ggf. Wand- und Deckendurchführungen herstellen (Statik beachten). Für die Leitungsführung des Solarkreislaufs vom Dach zum Keller sind auch ungenutzte Schächte oder ein stillgelegter Kaminzug geeignet. Soll ein stillgelegter Kaminzug genutzt werden, ist der Schornsteinfeger vorab zu informieren.

Werden die Leitungen des Solarkreislaufes im Freien verlegt, so müssen diese gegen Witterungseinflüsse geschützt sein. Bei der Dämmung ist zusätzlich auf UV-Beständigkeit zu achten.

Da bei Solaranlagen Frostschutzmittel eingesetzt werden und teilweise sehr hohe Temperaturen auftreten können, müssen bei der Verrohrung einige Dinge beachtet werden, die sonst in der klassischen Heizungstechnik keine Rolle spielen.

⚠ Für die Verrohrung kommen grundsätzlich zwei Materialien in Frage: Kupferrohr oder flexibles Edelstahlwellrohr. Die Kupferohre können gelötet oder metallisch geklemmt werden.

⚠ Stahlrohre und verzinkte Stahlrohre sind nicht geeignet, da diese in Verbindung mit Glykol zur Schlammbildung neigen. Auch Kunststoffrohre sind ungeeignet, da diese nicht temperaturbeständig sind.

6. Kollektoranschluss

⚠ Im Solarkreis darf kein Teflonband verwendet werden. Falls eine Verbindung im Solarkreis nachträglich abgedichtet werden muss, sollte mit Hanf und Fermitol gearbeitet werden.

⚠ Unbedingt zu beachten ist:
Auf eine Kupferrohr-Installation darf - in Fließrichtung gesehen - niemals eine Installation in verzinktem Stahlrohr erfolgen, auch wenn der Speicher zwischengeschaltet ist. Anderenfalls würde das verzinkte Stahlrohr durch abgelöste Kupferionen angegriffen.
Andererseits darf auf eine Installation von verzinktem Stahlrohr eine Kupferrohr-Installation folgen.

Der Solarkreislauf muss bis zur höchsten Stelle dauerhaft mit dem Wasser-Frostschutzgemisch gefüllt sein.

Bei der Verrohrung ist auf eine einwandfreie Entlüftung der Solaranlage zu achten. Deshalb sollten „Buckel“ in der Leitungsführung unbedingt vermieden werden. An Stellen, wo dies nicht vermeidbar ist und sich aufgrund der Leitungsführung Gasblasen bilden können, sollten in jedem Falle Entlüfter vorgesehen werden. Für Solaranlagen sind metallisch dichtende Handentlüfter zu empfehlen.

Automatische Entlüfter sollten nicht verwendet werden, da diese bei hohen Temperaturen bzw. Dampfbildung im Kollektor die Solarflüssigkeit entweichen lassen. Sollten dennoch automatische Entlüfter verwendet werden, muss vor dem automatischen Entlüfter unbedingt ein absperrbares Handventil vorgesehen werden.

Entlüfter sollten möglichst nach Bögen installiert werden. Hierbei ist die Fließrichtung zu beachten.

Um die Wärmeverluste der Leitungen zu reduzieren, sollten diese unbedingt isoliert werden. Für die Warm- und Kaltwasseranschlussleitungen sowie die Leitungen der Nachheizung kann auf die üblichen im Fachhandel erhältlichen Dämmaterialien zurückgegriffen werden. Dabei ist auf eine Dämmstärke von 100% entsprechend Heizungsanlagen-Verordnung (HeizAnlV) zu achten.

⚠ Für die Leitungen des Solarkreislaufs ist auf sehr hohe Temperaturbeständigkeit zu achten, da im Solarvorlauf kurzzeitig Temperaturen bis zu 200°C auftreten können. Übliche Dämmstoffe halten diesen Temperaturen nicht stand und können daher für den Solarkreislauf nicht verwendet werden. Für den Solarkreislauf muss daher auf Spezial-Solardämmung zurückgegriffen werden. Geeignet sind außerdem in der Regel Mineralfaser-Dämmstoffe.

Im Solarkreislauf kann mit der verwendeten Pumpe der notwendige Durchfluss nur durcheine begrenzte Länge der Rohrleitungen sichergestellt werden. Dabei gilt: je mehr Kollektoren verwendet werden, desto größer wird insgesamt der benötigte Volumenstrom und desto größer wird der benötigte Rohrdurchmesser. Anhand der nachfolgenden Tabellen sind die maximalen Rohrlängen bei den jeweiligen Anlagen in Abhängigkeit zur Kollektorzahl und zum spezifischen Volumenstrom dargestellt. Die Längen beziehen sich auf die gesamte Rohrlänge im Solarkreis. (Gilt nur für Standardanlagen ohne Sondereinbauten, wie z.B. Wärmezähler.)

Anzahl der Kollektoren	Volumenstrom [l/m²h]	Flex-Rohr DN 16 [m]	Cu-Rohr 18x1 mm [m]	Flex-Rohr DN 20 [m]	Cu-Rohr 22x1 mm [m]	Bemerkungen
1x CPC 21 (21 Röhren)	40	50	50	50	-	Leitungslängen über 50 m nicht sinnvoll
2x CPC 14 (28 Röhren)	35	30	40	50	50	
3x CPC 14/ 2x CPC 21 (42 Röhren)	25	30	40	50	80	
4x CPC 14 (56 Röhren)	25	25	35	40	70	

- **Bedingungen für die Installation des Solarkreislaufes**

Die Solaranlage muss als geschlossene Anlage ausgeführt sein, da durch Zutritt von Luftsauerstoff sich die Inhibitoren des Frostschutzmittels schneller verbrauchen würden.

Die Anlage darf nicht mit primärseitig verzinkten Wärmeaustauschern, Wärmespeichern, Behältern oder Rohren versehen werden, da Zink von 1,2-Propylenglykol abgelöst werden kann.

Es ist darauf zu achten, dass bei Solaranlagen alle Dichtungs- und Verbindungsmaterialien entsprechend bis zu der Höhe der maximalen Stillstandtemperatur beständig sind.

Als flexible Verbindungselemente sind vorzugsweise Metallschläuche zu verwenden.

Es muss sichergestellt sein, dass zwischen Anlagenteilen, die mit Frostschutzmittel in Kontakt stehen, keine elektrischen Fremdpotentiale vorliegen. An Anlageteilen aus Kupferwerkstoffen darf jedoch ein Fremdpotential in begrenzter Höhe (ca. 1,5 Volt) anliegen.

Bei der Verrohrung der Kollektoren werden die Vor- und Rücklaufleitungen durch die Dachhaut in den Dachraum geführt, dabei ist auf eine stetige Steigung der Rohrleitungen zu achten, um eine einwandfreie Entlüftung zu gewährleisten.

- **Hartlöten**

Lötverbindungen mit Ag- oder Cu-Hartlot sind zu verwenden. Es dürfen keine chloridhaltigen Flussmittel verwendet werden.

Werden Weichlote verwendet, geht jegliche Gewährleistung verloren.

- **Verschmutzung in den Rohrleitungen**

Bei der Montage und vor dem Befüllen müssen die Anlage und ihre Komponenten gegen den Zutritt von Schmutz und Wasser geschützt sein. Nach erfolgter Installation der Anlage ist eine Innenreinigung (Spülung) durchzuführen, um Feststoffe (Metallspäne, Verpackungsreste, Holzmehl usw.) zu entfernen.

7.1 Erdung und Blitzschutz

Die metallischen Rohrleitungen des Solarkreises sind über einen grün/gelben Leiter von mindestens 16 mm^2 Cu (H07 V-U bzw. R) mit der Hauptpotentialausgleichsschiene des Gebäudes zu verbinden. Ist keine Blitzschutzanlage vorhanden, müssen keine weiteren Blitzschutzmaßnahmen getroffen werden.

Ist eine Blitzschutzanlage vorhanden, müssen die Kollektoren miteinbezogen werden. Können die Kollektoren nicht mit in die Blitzschutzanlage einbezogen werden, muss eine Erdung über einen Tiefenerder erfolgen. Die Erdungsleitung ist außen am Haus zu verlegen. Der Erder ist dann zusätzlich mit der Hauptpotentialausgleichsschiene über eine Leitung gleichen Querschnitts zu verbinden.

Zu beachten ist, dass für die Kollektoranschlüsse ca. 15-20 cm einzuberechnen sind.

7.2 Elektrischer Anschluss

Für die Solaranlage sollte ein eigener Stromkreis/Sicherungsautomat vorgesehen werden.
ca. 15-20 cm einzuberechnen sind.

7.3 Spülen der Anlage

Der Solarkreis ist vor Inbetriebnahme zu spülen und auf Dichtigkeit zu überprüfen.

Das Spülen und Befüllen der Anlage sollte möglichst nicht bei direktem Sonnenschein durchgeführt werden, anderenfalls müssen die Kollektoren abgedeckt werden. Im Falle von Frostgefahr sollten Spülen und Dichtigkeitsprüfung unterlassen werden (Gefahr des Einfrierens). Der Solarspeicher muss bei Inbetriebnahme der Anlage mit Brauchwasser befüllt sein, da sonst die Gefahr besteht, dass im solaren Rücklauf zu hohe Temperaturen auftreten und somit Pumpe, Durchflussmesser sowie Füll- und Entleerhähne beschädigt werden. Im Falle eines Neubaus muss gegebenenfalls mit einem Schlauch befüllt und das Wasser drucklos in den Solarspeicher eingelassen werden.

Das Spülen des Solarkreislaufes wird mit Leitungswasser durchgeführt und bezweckt das Entfernen von Kupferspänen, Lötresten und sonstigem Schmutz. Dazu wird am KFE-Hahn ⑩ an der Sicherheitsarmatur sowie am KFE-Hahn ❺ je ein Schlauch angeschlossen. Das Leitungswasser wird dem Solarkreis über den oberen der beiden KFE-Hähne ⑩ zugeführt und tritt aus dem Schlauch am unteren KFE-Hahn ❺, der ins Abwassernetz führen muss, wieder aus. Für den Spülvorgang müssen beide KFE-Hähne geöffnet sein. Die Armatur ❼ im Rücklauf muss geschlossen sein (waagerechte Stellung). Die Schwerkraftbremse im Thermohahn im Vorlauf ❸ muss geöffnet sein. Dazu Armatur ❸ in 45°-Stellung bringen. An der Kupplung zum MAG den Entlüfter vierkant (6 mm) öffnen, bis gleichmäßig Wasser austritt und wieder schließen. Das Spülen kann nach ca. 5 min. beendet werden, wenn nur noch klares Wasser ausfließt, und direkt mit der Dichtigkeitsprüfung fortgefahren werden.

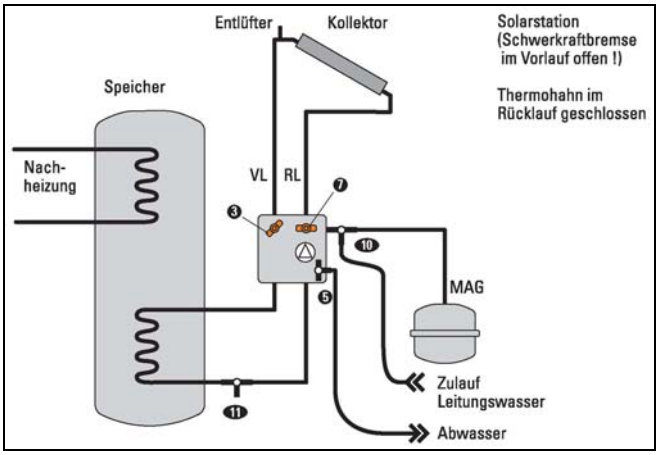

Abb. 18:

7.4 Dichtigkeitsprüfung

Die Anlage ist abzudrücken und eine Dichtheitsprüfung nach EN 18 380 auszuführen.

Für die Dichtigkeitsprüfung wird der Entleerhahn ❺ bei gleich bleibender Wasserzufuhr langsam geschlossen. Wenn der Druck im Solarkreis sich bis auf 5,5 bar erhöht hat, wird auch der Füllhahn ⑩ geschlossen. Bei geschlossenem Füll- und Entleerhahn wird der Solarkreis entlüftet, bis an allen Entlüftern ein gleichmäßiger Wasserstrahl austritt. Ist das System vollständig entlüftet, wird der Anlagendruck durch erneute Wasserzufuhr über den Füllhahn ⑩ auf 5,5 bar erhöht.

Die Zuleitung zum Ausdehnungsgefäß wird entlüftet, indem das Sicherheitsventil durch Drehen der blauen Kappe entgegen dem Uhrzeigersinn kurz geöffnet wird. Zusätzlich ist eine Entlüftung an der Kupplung (seitlich 6 mm Vierkant) zwischen Panzerschlauch und MAG möglich. Dieser Vorgang ist zu wiederholen, bis auch hier nur noch Wasser austritt.

⚠ Bevor die Pumpe des Solarkreises in Betrieb genommen wird, muss der Thermohahn ❼ im Rücklauf wieder geöffnet werden (senkrechte Stellung der Armatur). Schalten Sie nun die Umwälzpumpe ein. Beachten Sie hierzu die Erklärung und Gerätebeschreibung der Solarreglung.

Überprüfen Sie nun alle Verbindungen des Solarkreises auf Dichtheit. Bei undichten gehanften und flachdichtenden Verbindungen genügt es wahrscheinlich, die Fittings etwas fester anzuziehen. Flachdichtungen dichten bei festem, aber nicht zu kräftigem Anziehen. Ansonsten müssen die entsprechenden Dichtungen ausgetauscht werden.

Wenn neu gehanft, neue Dichtungen eingesetzt oder nachgelötet werden muss, muss das Wasser wieder abgelassen werden. Dazu zuerst die Pumpe ausstellen und anschließend den Entleerhahn ⓫ und zusätzlich den oberen KFE-Hahn im Rücklauf ⓾ öffnen. An beiden Hähnen müssen Schläuche angeschlossen sein, die das Wasser aus dem Solarkreis ins Abwasser leiten. Das Öffnen des KFE-Hahns ⓾ ist erforderlich, da die Schwerkraftbremse im Flowmeter den Abfluss des Rücklaufstranges über das Flowmeter verhindert. Durch Öffnen des Entleerhahnes ❺ kann das Rohrstück zwischen Solarkreispumpe und Entleerhahn entleert werden. Erst wenn kein Überdruckmehr im System herrscht und keine Flüssigkeit mehr austritt, sicherheitshalber den obersten Entlüfter öffnen, damit noch eventuell im Solarkreis verbliebene Flüssigkeit restlos austreten kann.

Nach der Ausbesserung undichter Stellen muss die Druckprüfung wiederholt werden. Der zuvor beschriebene Spülvorgang kann dabei etwas abgekürzt werden.

7.5 Befüllen mit Frostschutz und Inbetriebnahme der Anlage

- **Eigenschaften**

Tyfocor LS ist eine nahezu geruchlose, wasserbindende Flüssigkeit auf Basis des nicht gesundheitschädlichen 1,2-Propylenglykols, die im Lebensmittel- und Trinkwassersektor als Kühlsole oder Wärmeträgerflüssigkeit eingesetzt werden kann.

Der Gehalt an Korrosionsinhibitoren im Frostschutz schützt alle in der Solartechnik und im Heizungsbau üblicherweise verwendeten Metallwerkstoffe lange und zuverlässig vor Korrosion, Alterung und Inkrustierung. Es hält die Wärmeübertragungsflächen sauber und sichert dadurch einen gleich bleibend hohen Wirkungsgrad der zu schützenden Anlage.

⚠ Das Frostschutzmittel Tyfocolor LS ist bereits mit Wasser vorgemischt und darf nicht weiter verdünnt werden!

- **Befüllung**

Vor Befüllen mit Frostschutz bitte die Informationen zur Solarflüssigkeit Tyfocor LS beachten. Sicherheitsdatenblätter der Wärmeträgerflüssigkeit Tyfocor LS s. Kap. 10 ab Seite 29.

Um die benötigte Menge an Frostschutzmittel zu bestimmen, muss zunächst das Volumen des Solarkreises berechnet werden. Das Volumen des Solarkreislaufes ergibt sich aus dem Flüssigkeitsinhalt der Kollektoren, der Rohrleitungen, des solaren Wärmetauschers, der Station und der Vorlage des Ausdehnungsgefäßes. Der Flüssigkeitsinhalt für die Solaranlagen lässt sich mit den folgenden Daten ermitteln:

Kollektoren	Liter / Kollektor
Solarmat CPC 14	1,50
Solarmat CPC 21	2,40

Solarwärmetauscher	Liter
300 Liter Speicher EMS 300	9
400 Liter Speicher EMS 400	9,5
650/250 Liter Kombispeicher K650/250 900/300 Liter Kombispeicher K900/300	18,8

Solar-Pumpengruppe (mit Vorlage des Ausdehnungsgefäßes bei Betriebsdruck	Liter
FlowBox mit 18 l AG	4,5
FlowBox F/Pro mit 25 l AG	5,5
FlowBox F/Pro mit 35 l AG	7,0

Rohr		Liter je Meter
Flexrohr	DN 16	0,265
	DN 20	0,410
Kupferrohr	15x1,0 mm	0,133
	18x1,0 mm	0,201
	22x1,0 mm	0,314
	28x1,5 mm	0,491

Es sollten auf jeden Fall ein paar Liter mehr als das errechnete Volumen zur Verfügung stehen, da zu berücksichtigen ist, dass mehrfach entlüftet werden muss und somit noch Flüssigkeit verloren geht.

Das Frostschutzmittel Tyfocor LS wird mit einer Füllpumpe über den KFE-Hahn ⓫ eingepumpt (alle anderen KFE-Hähne sind geschlossen!). Dazu wird die Füll-Pumpe über einen Schlauch mit dem KFE-Hahn ⓫ verbunden und mit einem zweiten an den Vorratsbehälter mit dem Frostschutzmittel angeschlossen. Während des Befüllens muss der oberste Entlüfter (am Kollektor) und der Entlüfter (6 mm Vierkant) am Kappenventil zum MAG geöffnet sowie die Schwerkraftbremse im Vorlaufstrang ❸ geöffnet sein (45°-Stellung des roten Thermohahns). Außerdem noch einmal kontrollieren und gewährleisten, dass der Thermohahn im Rücklauf ❼ offen ist (senkrechte Stellung der blauen Armatur).

Wenn an den Entlüftern ein gleichmäßiger Strahl der Solarflüssigkeit austritt, die Entlüfter wieder schließen. Sobald ein Anlagendruck von ca. 2 bar erreicht ist, muss der untere Füllhahn ⓫ geschlossen werden. Vor einer erneuten Entlüftung sollte die Flüssigkeit ein paar Minuten mit der Solarpumpe umgewälzt werden. Dann die Solarpumpe abstellen und den Solarkreis an allen Entlüftungsarmaturen entlüften.

Sollte der Anlagendruck nach der Entlüftung unter 1,8 bis 2,0 bar gesunken sein, ist über den noch am KFE-Hahn ⓫ bestehenden Anschluss weitere Flüssigkeit nachzudrücken. Der Entlüftungsvorgang ist erneut zu wiederholen, bis sich keine Luft mehr im Solarkreislauf befindet.

Es ist darauf zu achten, dass die Pumpe während des Befüllens keine Luft ansaugt (passiert z.B. wenn der Vorratsbehälter vollständig leer gepumpt werden würde).

Nach ein bis zwei Tagen Anlagenbetrieb sollte noch einmal entlüftet werden.

Für den Betrieb der Anlage müssen die Thermohähne komplett geöffnet sein, d.h. senkrechte Stellung der blauen und roten Armatur ❸ und ❼ (s. Abb. 19). Ist keine leistungsstarke Füllpumpe vorhanden, kann der Betriebsdruck von 1,8 bis 2,0 bar auch mittels dem Wasserdruck aus dem Trinkwassernetz hergestellt werden. Allerdings muss dann sichergestellt sein, dass auch nach dem Füllen mit Wasser ausreichend Frostschutz gewährleistet ist. Die ist unbedingt zu prüfen.

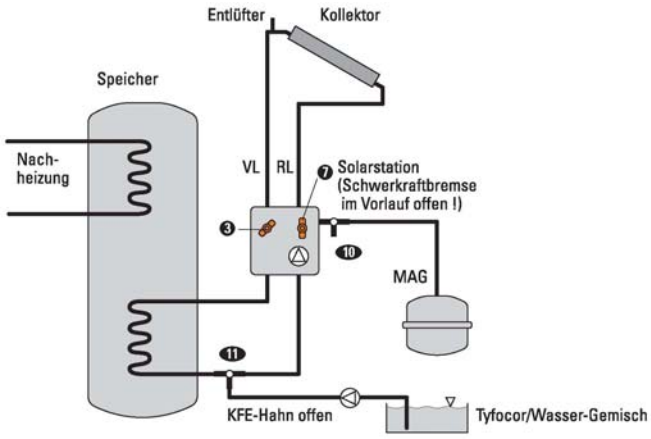

Abb. 19:

⚠ Der Anlagenbetriebsdruck wird auf 1,8 bis 2,0 bar eingestellt. Müssen aus irgendwelchen Gründen im Laufe der Betriebsjahre größere Mengen Flüssigkeit nachgefüllt werden, so sollte auf ausreichenden Frostschutz geachtet werden. Prüfen Sie deshalb den Frostschutz bei der Inbetriebnahme mit einem Refraktometer oder einer Frostschutzspindel (beides als Zubehör erhältlich) und tragen Sie den Wert in das Inbetriebnahmeprotokoll ein. Führen Sie bitte mehrere Messungen durch. Sollte kein Refraktometer vorhanden sein, können Sie den Frostschutz Ihres Tyfocor-Wasser-Gemisches auch in einer Tiefkühltruhe „testen“.

⚠ Der Anlagenbetreiber ist für ausreichenden Frostschutz seiner Anlage verantwortlich.

⚠ Überprüfen Sie die Dichtigkeit des Speicherflansches und der Stopfen am Speicher. Falls erforderlich, sind die Schrauben des Flansches über Kreuz gleichmäßig leicht nachzuziehen. Sie dürfen die Schrauben jedoch nicht zu fest anziehen, da dies die Flachdichtung beschädigen könnte.

- **Einstellung des Durchflusses**

Das Regulierventil (Schlitzschraube oberhalb des Durchflussmessers) ❹ ganz öffnen und den Solarregler auf den Modus Handbetrieb stellen. Dies wird durch evtl. mehrmaliges Drücken der rechten Wahltaste am Regler erreicht (LED „Auto“ aus, LED „Ein“ leuchtet).

Zuvor an der Pumpe die kleinste Leistungsstufe I (Wahlschalter linksseitig an der Pumpe mit Stufen I, II und III) wählen. Nun kann durch langsames Schließen des Regulierventils der maximale Volumendurchfluss gem. nachstehender Tabelle eingestellt werden. Der Wert ist am oberen Rand des Schwebekörpers ablesbar. Sollte der gewünschte Maximalwert mit der gewählten
Leistungsstufe nicht einstellbar sein, muss die nächst höhere Leistungsstufe am Wahlschalter eingestellt werden. Ist der Wert eingestellt, die Pumpe auf Automatikbetrieb stellen (rechte Wahltaste am Regler drücken, bis LED „Auto“ permanent leuchtet).

Alle weiteren Anpassungen des notwendigen Durchflusses werden im Automatikbetrieb durch die Drehzahlregelung der Pumpe vorgenommen.

Anzahl der Kollektoren	Max. Volumentstrom (l/m²h)	Gesamter Volumenstrom (l/h)	Einzustellender Wert am oberen Rand des Flowmeters (l/min)
2	35	140	2,3
3	35	210	3,5
4	25	240	4
5	25	300	5
6	25	300	5
7	25	350	5,8
8	25	400	6,7
9	25	450	7,5
10	25	500	8,3

- **Entsorgung**

Verschüttetes oder ausgelaufenes Frostschutzmittel ist mit flüssigkeitsbindendem Material aufzunehmen und vorschriftsmäßig zu beseitigen. Es kann unter Beachtung der behördlichen Vorschriften einer Sonderbehandlung (z.B. der Verbrennung in einer genehmigten Verbrennungsanlage) zugeführt werden. Weitere Informationen enthält das Sicherheitsdatenblatt. Die einschlägigen abfallrechtlichen Bestimmungen sind zu beachten. Der Gehalt an Frostschutzmittel wird mit Hilfe eines Refraktometers gemessen.

Tyfocor L und LS sind gem. der VwVwS als schwach wassergefährdend eingestuft. Sie sind biologisch abbaubar, so dass bei sachgemäßer Einleitung in adaptierte biologische Kläranlagen keine Störungen der Abbauaktivität des Belebtschlammes zu erwarten sind.

7.6 Inbetriebnahme der Regelung

Für die Inbetriebnahme der Regelung verwenden Sie bitte die der Regelung beiliegenden Inbetriebnahmeanleitung. Bei vorhandener Röhrenkollektorfunktion ist diese im Regler unbedingt zu aktivieren.

8.1 Wartung

Die Solaranlage muss regelmäßig gewartet werden. Dadurch bleibt die einwandfreie Funktion Ihrer Anlage für die gesamte Lebensdauer erhalten. Die regelmäßige Wartung ist deshalb Voraussetzung für eventuelle Gewährleistungen!

⚠ Zur Wartung ist die Anlage außer Betrieb zu nehmen. Um Geräteschaden zu vermeiden, sollten jegliche Arbeiten an den Bauteilen der Solaranlage nur bei abgedeckten Kollektoren durchgeführt werden.

Folgende Wartungsarbeiten sind in regelmäßigen Abständen durchzuführen:

- **Kollektoren:**
  Prüfung der Befestigung jährlich. Dabei auf mögliche Korrosion am Montagegestell sowie an den Verschraubungen achten. Außerdem die Isolierung der Kollektorverbinder und der Dachdurchführungen auf möglichen Vogelfraß überprüfen. Bei geringer Dachneigung bzw. starker Verschmutzung durch benachbarte Bäume sind eventuell die Scheiben der Kollektoren zu reinigen.

- **Solarkreislauf:**
  Den Frostschutzgehalt der Solarflüssigkeit und der Gefrierpunkt des Mediums sind alle 12 Monate zu bestimmen. Dieser sollte bei mind. –25°C liegen, damit Ihre Solaranlage im Winter nicht einfriert. Prüfen Sie außerdem den Anlagendruck am Manometer. Muss Flüssigkeit nachgefüllt werden, auf das richtige Mischungsverhältnis von Wasser/Frostschutz achten.

- **Speicher:**
  Eine Innenreinigung des Speichers sowie eine Überprüfung sollte alle zwei Jahre erfolgen. Die Außenreinigung der Speicherdämmung sollte nur mit einem feuchten Tuch erfolgen. Scheuernde und lösungsmittelhaltige Reinigungsmittel sind nicht zu empfehlen. Bei Frostgefahr im Aufstellraum ist der Speicher in der Frostschutzstufe zu betreiben oder vollständig zu entleeren. Das Sicherheitsventil ist gem. DIN 4753 regelmäßig 1-2mal im Monat durch Anlüften auf Funktion zu prüfen.

Während der Beheizung des Warmwasserspeichers muss aus Sicherheitsgründen Wasser aus der Ausblaseleitung austreten. Die Ausblaseöffnung darf nie verschlossen oder eingeengt werden. Die Magnesium-Schutzanode ist bei emaillierten Speichern jährlich zu prüfen und ggf. zu erneuern. Eine montierte Fremdstromanode hat eine praktisch unbegrenzte Lebensdauer. Die einwandfreie Funktion wird durch eine Kontroll-Leuchte angezeigt. Die einwandfreie Funktion der Magnesium und der Fremdstromanode ist nur bei gefülltem Speicher gegeben. Das ordnungsgemäße Ausfüllen des dem Speicher beiliegenden Gerätepasses ist Grundlage für eventuelle Gewährleistungen.

- **Regelung:**
  Prüfen Sie jährlich die eingestellte Temperaturdifferenz sowie die eingestellte Maximaltemperatur am Regler (s. Anleitung Regler). Überprüfen Sie außerdem die eingestellte Drehzahlstufe der Pumpe. Führen Sie zusätzlich eine Funktionskontrolle des Reglers durch.

- Überprüfung des Ausdehnungsgerätes
- Überprüfung der Gängigkeit des thermodynamischen Mischventils
- Überprüfung des Rückflussverhinderers
- Überprüfung der Funktion des Sicherheitsventils
- Überprüfung des Luftabscheiders im Heizraum
- Überprüfung aller elektrischen Steckverbindungen und Leitungsdurchführungen auf festen Sitz
- Wartungsprotokoll ausführen

⇨ Voraussetzung für eventuelle Gewährleistungen ist eine regelmäßige Wartung Ihrer Anlage. Besonders wichtig sind ausreichender Frostschutz des Solarkreislaufes sowie Korrosionsschutz des Speichers.

Wird die Anlage durcheinen Fachbetrieb gewartet, bestätigt dieser mit seiner Unterschrift die Wartung der Anlage. Die Einsendung der nachfolgenden Tabelle ist dann nur im Gewährleistungsfall erforderlich.

⇨ Wird die befüllte Solaranlage über einen bestimmten Zeitraum nicht genutzt, so dass während dieser Zeit keine entscheidende Wärmeabnahme erfolgt, sind die Kollektoren für diesen Zeitraum ebenfalls abzudecken, um ein ständiges Verdampfen der Solarflüssigkeit samt negativer Nebenerscheinungen (teerartige Verschlammung der Flüssigkeit) zu verhindern.

8.2 Wartungsprotokoll

Typ der Solaranlage: _____

Gekauft am: _____

Inbetriebnahme am: _____

1. Wartung am: _____

Frostschutz gewährleistet bis (°C): _____

Korrosionsschutz gewährleistet: ☐ Ja ☐ Nein

_____
Stempel/Unterschrift des Fachbetriebes

2. Wartung am: _____

Frostschutz gewährleistet bis (°C): _____

Korrosionsschutz gewährleistet: ☐ Ja ☐ Nein

_____
Stempel/Unterschrift des Fachbetriebes

3. Wartung am: _____

Frostschutz gewährleistet bis (°C): _____

Korrosionsschutz gewährleistet: ☐ Ja ☐ Nein

_____
Stempel/Unterschrift des Fachbetriebes

4. Wartung am: _____

Frostschutz gewährleistet bis (°C): _____

Korrosionsschutz gewährleistet: ☐ Ja ☐ Nein

_____
Stempel/Unterschrift des Fachbetriebes

5. Wartung am: _____

Frostschutz gewährleistet bis (°C): _____

Korrosionsschutz gewährleistet: ☐ Ja ☐ Nein

_____
Stempel/Unterschrift des Fachbetriebes

6. Wartung am: _____

Frostschutz gewährleistet bis (°C): _____

Korrosionsschutz gewährleistet: ☐ Ja ☐ Nein

_____
Stempel/Unterschrift des Fachbetriebes

7. Wartung am: _____

Frostschutz gewährleistet bis (°C): _____

Korrosionsschutz gewährleistet: ☐ Ja ☐ Nein

_____
Stempel/Unterschrift des Fachbetriebes

8. Wartung am: _____

Frostschutz gewährleistet bis (°C): _____

Korrosionsschutz gewährleistet: ☐ Ja ☐ Nein

_____
Stempel/Unterschrift des Fachbetriebes

9. Wartung am: _____

Frostschutz gewährleistet bis (°C): _____

Korrosionsschutz gewährleistet: ☐ Ja ☐ Nein

_____
Stempel/Unterschrift des Fachbetriebes

10. Wartung am: _____

Frostschutz gewährleistet bis (°C): _____

Korrosionsschutz gewährleistet: ☐ Ja ☐ Nein

_____
Stempel/Unterschrift des Fachbetriebes

11. Wartung am: _____

Frostschutz gewährleistet bis (°C): _____

Korrosionsschutz gewährleistet: ☐ Ja ☐ Nein

_____
Stempel/Unterschrift des Fachbetriebes

9.1 Austausch einzelner Röhren

Benötigtes Werkzeug und Material:
Schraubendreher, evtl. Eimer und Besen für Scherben, Gleitpaste oder Seifenlauge, Ersatzröhre

9.2 Arbeitsmittel zu Ihrem Schutz

Beim Austausch defekter oder zerstörter Röhren sind immer Handschuhe und Schutzbrille zu tragen.

9.3 Wie ist eine defekte Röhre zu erkennen

Vakuum-Röhren sind dauerhaft vakuumdicht. Wird eine Röhre durch äußere Einwirkung zerstört oder undicht, muss sie ausgetauscht werden. Nicht immer ist eine beschädigte Röhre direkt am Glasbruch zu erkennen. Eine defekte Röhre ist aber in jedem Fall daran zu erkennen, dass der silberfarbene Spiegel (Bariumgetter) im Fußbereich der Röhre durch eindringende Luft sich zu einem weißlichen Beschlag verändert.

9.4 Demontage der Röhre

a) Bei mechanisch zerstörter Röhre:
Glasscherben vorsichtig entfernen ohne die CPC-Spiegeloberfläche zu zerstören. Glasreste aus dem Kollektorkasten entfernen. Anschließend ist der Röhrenhalter zu entfernen (Beschreibung siehe b).

b) Röhrentausch nicht mechanisch zerstörter Röhren:
Zunächst ist der Röhrenhalter am unteren Ende abzunehmen. Hierzu die Röhre ca. 5 mm nach oben in den Sammelkasten einschieben, um den Halter zu entlasten. Den Röhrenhalter an seinen Verschraubungen lösen und abnehmen. Die Röhre ein wenig anheben und unter geringfügigem Drehen um die Längsachse gerade nach unten herausziehen. Falls der Weg nicht ausreicht, um die Röhre komplett nach unten herauszuziehen z.B. Bei Flachdachmontage, bitte folgendermaßen vorgehen: Wichtig: Röhrenende durch Umfassen mit Handschuh stützen und nach unten bis zum Boden herausziehen, dann das Röhrenende in gerader Linie am Boden entlang weiterziehen. Dabei ist zu beachten, dass die 8 mm Kupferrohre nicht mehr als 20° aus der Kollektorebene herausgehoben werden wegen Knickgefahr.

9.5 Montieren einer einzelnen Röhre

Auf sauberen Sitz des Silikonrings im Sammelkasten achten.

Das obere Röhrenende mit Gleitpaste oder Seifenlauge bestreichen, damit die Röhre einfach durch den Silikonring am Sammelkasten geschoben werden kann. Nun schieben Sie stetig in gleicher Weise wie die Röhren abgezogen wurde die neue Röhre über das Wärmeleitblech auf, dabei beachten, dass die 8 mm Kupferrohe mit den Wärmeleitblechen nicht mehr als 20° aus der Kollektorebene herausgehoben werden. Röhrenende durch Umfassen mit Handschuh schützen. Röhre unter leichtem Drehen durch den Silikonring in den Kollektorkasten schieben. Röhrenhalter auf das Röhrenende aufsetzen und mithilfe der beiden Schrauben an den vorbereiteten Löchern wieder am Rahmen verschrauben.

Die Röhre bis zum Anschlag nach unten in den Röhrenhalter ziehen.

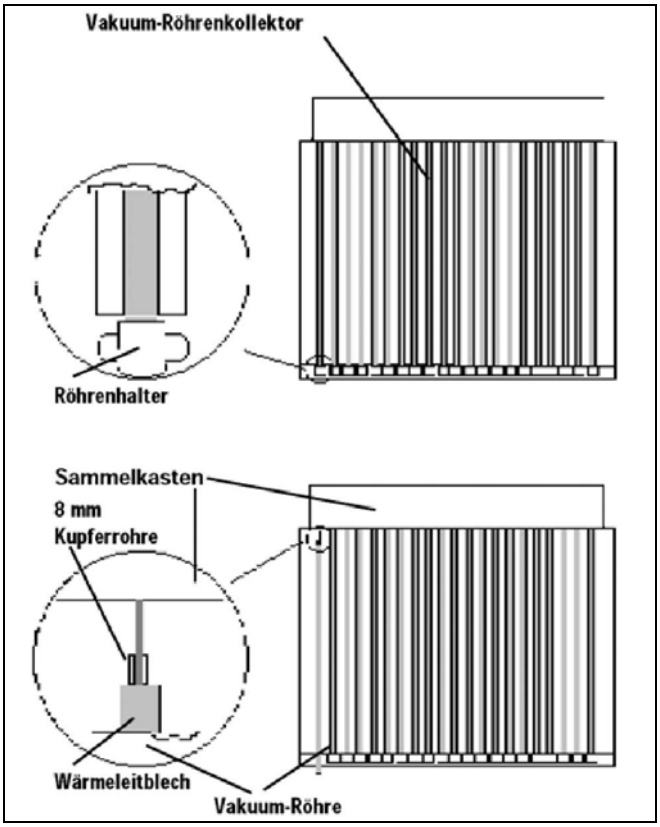

Abb. 20:

10.1 Technische Daten

Solarmat		CPC 14	CPC 21
Außenmaße je Kollektor	HxBxT	1,65x1,63x0,14	1,65x2,39x0,14
Gewicht je Kollektor	kg	50	65
Bruttofläche	m²	2,69	3,95
Effektive Absorberfläche	m²	2,20	3,30
Wärmeträgerinhalt	Liter	1,1	1,7
Absorber		Aluminium-Nitrid	
Absorptionsgrad	%	92	
Optischer Wirkungsgrad		65% bezogen auf Aperturfläche	
Emissionsgrad	%	6	
Verlustfaktoren		k1: 1,016 W/m²K, k2: 0,002 W/m²K²	
Max. Stillstandstemperatur	°C	265	
Kollektoranschlüsse	mm Cu	12	
Kollektormaterial		Wärmeträgerrohe aus Kupfer, Wärmebleche aus Aluminium	
Glasabdeckung		Borosilikatglas 3.3	
Prüfzeugnisse		Kollektortest vom ITW Stuttgart nach EN 12975 **Prüfbericht** Nr. 99 Col 148 Bauartzulassung Nr. 08-228-743	

10.2 Druckverlustkennlinie

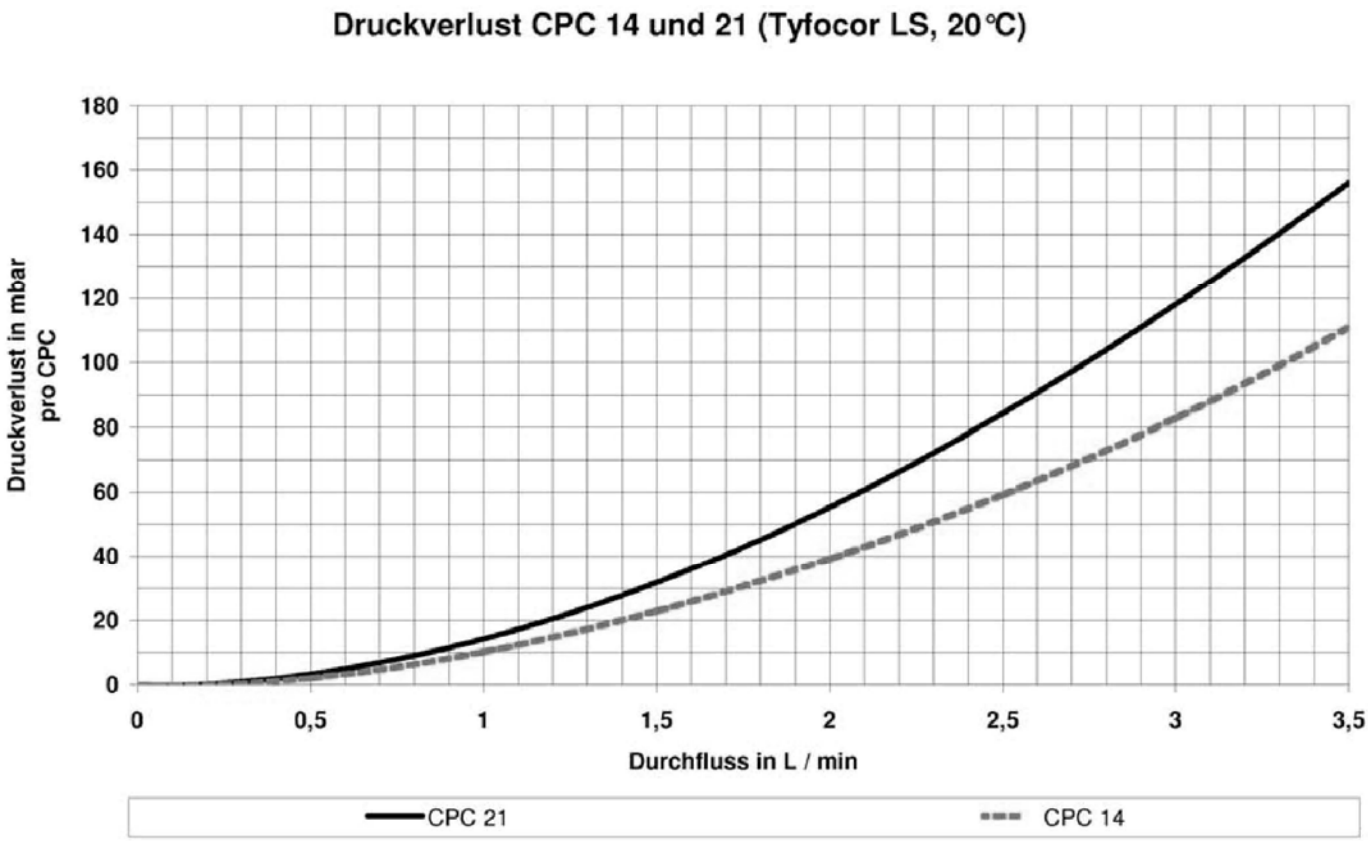

Abb. 21:

EG-SICHERHEITSDATENBLATT

gem. 91/155/EWG Überarbeitet am 01.09.99

1. Stoff-/Zubereitungs- und Firmenbezeichnung

Handelsname: **TYFOCOR®LS -Fertigmischung, Kälteschutz bis -28 °C**
Firma: TYFOROP Chemie GmbH, Hellbrookstraße 5a, 22305 Hamburg
Tel.: 040-61 21 69 und 61 40 39; Fax: 040-61 52 99; e-mail: info@tyfo.de
Notfallauskunft: 040-61 40 39, in der Zeit von 18-8 Uhr: 0621-43333

2. Zusammensetzung Angaben zu Bestandteilen

Chemische Charakterisierung
Wäßrige Lösung von 1,2-Propylenglykol mit Korrisionsinhibitoren, CAS-Nr.: 57-55-6

3. Mögliche Gefahren

Besondere Gefahrenhinweise für Mensch und Umwelt: Nicht erforderlich

4. Erste-Hilfe-Maßnahmen

Allgemeine Hinweise: Verunreinigte Kleidung entfernen.

Nach Augenkontakt: 15 Minuten bei gespreizten Lidern unter fließendem Wasser gründlich ausspülen.

Nach Hautkontakt: Mit Wasser und Seife abwaschen.

Nach Verschlucken: Mund ausspülen und reichlich Wasser nachtrinken.

Hinweise für den Arzt: Symptomatische Behandlung (Dekontamination, Vitalfunktion), kein spezifisches Antidot bekannt.

5. Maßnahmen zur Brandbekämpfung

Geeignete Löschmittel: Sprühwasser, Trockenlöschmittel, alkoholbeständiger Schaum, Kohlendioxid (CO_2).

Bei einem Brand kann freigesetzt werden: Gase / Dämpfe. Gefährdung hängt von den verbrennenden Stoffen und den Brandbedingungen ab.

Besondere Schutzausrüstung: Im Brandfall umluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.

Weitere Angaben: Kontaminiertes Löschwasser muß entsprechend den örtlichen behördlichen Vorschriften entsorgt werden.

6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

Personenbezogene Maßnahmen: Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

Umweltschutzmaßnahmen: Das Produkt darf nicht ohne Vorbehandlung (biologische Kläranlage) in Gewässer gelangen.

Verfahren zur Reinigung/Aufnahme: Ausgelaufenes Material eindämmen und mit großen Mengen Sand, Erde oder anderem absorbierenden Material abdecken; dann zur Förderung der Absorption kräftig zusammenkehren. Das Gemisch in Behälter oder Plastiksäcke füllen und der Entsorgung zuführen. Kleine Mengen (Spritzer) mit viel Wasser fortspülen, bei größeren Mengen, die in die Drainage oder Gewässer laufen könnten, zuständige Wasserbehörde informieren.

7. Handhabung und Lagerung

Handhabung: Gute Belüftung am Arbeitsplatz, sonst keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

Brand- u. Explosionsschutz: Keine außergewöhnliche Maßnahmen eforderlich.
Durch Hitze gefährdete Behälter mit Wasser kühlen.

Lagerung: Behälter dicht geschlossen an einen trockenem Ort aufbewahren. Verzinkte Behälter sind zur Lagerung nicht zu verwenden.

8. Expositionsbegrenzung und persönliche Schutzausrüstungen

Zusätzliche Hinweise zur Gestaltung technischer Anlagen: siehe 7.

Persönliche Schutzausrüstung
Augenschutz: Schutzbrille
Handschutz: Gummi- oder PVC-Handschuhe

Allgemeine Schutz- u. Hygienemaßnahmen: Die beim Umgang mit Chemikalien üblichen Schutzmaßnahmen sind zu beachten.

9. Physikalische und chemische Eigenschaften

Form:	flüssig	
Farbe:	rot fluoreszierend	
Geruch:	produktspezifisch	
Erstarrungstemperatur:	ca 28°C	(DIN 51583)
Siedetemperatur:	>100°C	(ASTM D 1120)
Flammpunkt:	keiner	
Explosionsgrenzen:		
-untere:	2.6 Vol.- %	(Angaben für 1,2-
-obere:	12.6Vol.-%	Propylenglykol)
Zündtemperatur:	entfällt	
Dampfdruck bei 20°C:	2 mbar	
Dichte bei 20°C:	ca. 1.030 g/cm³	(DIN 51757)
Löslichkeit in Wasser:	vollständig löslich	
Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln:	löslich in polaren Lösungsmitteln	
pH-Wert bei 500 g/l, 20°C:	9.0 - 10.5	(ASTM D 1287)
Viskosität bei 20°C:	ca. 5.0 mm²/s	(DIN 51562)

TYFOROP EG-Sicherheitsdatenblatt Blatt 03 von 04
Produkt: TYFOCOR®LS -Fertigmischung

10. Stabilität und Reaktivität

Zu vermeidende Stoffe: starke Oxidationsmittel

Gefährliche Reaktionen: keine bei bestimmungsgemäßer Verarbeitung

***Gefährliche Zersetzungsprodukte:** keine bei bestimmungsgemäßer Verarbeitung

11. Angaben zur Toxikologie

Die Aussage ist von den Eigenschaften der Einzelkomponenten abgeleitet.

Akute Toxizität: LD_{50}/oral/Ratte: >2000 mg/kg
Primäre Hautreizwirkung/Kaninchen/Draize-Test: nicht reizend
Primäre Schleimhautreizwirkung/Kaninchenauge/Literaturangabe: nicht reizend

12. Angaben zur Ökologie

Die Aussage ist von den Eigenschaften der Einzelkomponenten abgeleitet.

Angaben zur Elimination: Versuchsmethode OECD 301A / ISO 7827
Analysenmethode: DOC-Abnahme
Eliminationsgrad: >70% (28 d)
Bewertung: leicht biologisch abbaubar

Verhalten in Umweltkompartimenten: Bei sachgemäßer Einleitung geringer Konzentrationen in adaptierte biologische Kläranlagen sind Störungen der Abbauaktivität des Belebtschlammes nicht zu erwarten.

Ökotoxische Wirkungen: Algentoxizität: EC50 (72h): >100 mg/l
Bakterientoxizität: >1000 mg/l, Warburg
Daphnientoxizität (akut): EC50 (48h) >100 mg/l
Fischtoxizität: LC50 (96h): >100 mg/l, Leuciscus idus

***Weitere ökologische Hinweise:** AOX: Das Produkt enthält kein organisch gebundenes Halogen

*13. Hinweise zur Entsorgung

TYFOCOR®LS muß unter Beachtung der örtlichen Vorschriften z.B. einer geeigneten Deponie oder einer geeigneten Verbrennungsanlage zugeführt werden. Bei Mengen unter 100l mit der örtlichen Stadtreinigung bzw. mit dem Umweltmobil in Verbindung setzen.

Ungereinigte Verpackungen: Nicht kontaminierte Verpackungen können wiederverwendet werden.
Nicht reinigungsfähige Verpackungen sind wie der Stoff zu entsorgen.

TYFOROP EG-Sicherheitsdatenblatt Blatt 04 von 04
Produkt: TYFOCOR®LS -Fertigmischung

14. Angaben zum Transport

VbF: Unterliegt nicht der Verordnung brennbarer Flüssigkeiten. Postversand zugelassen.

GGVE/RID:	-	GGVS/ADR:	-	IMDG-CODE:	-
UN-Nr.:	-	IATA-DGR:	-	TA-Luft:	-

Kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften.

15. Vorschriften

Kennzeichnung nach EG-Richtlinien: nicht kennzeichnungspflichtig

***Nationale Vorschriften:** Wassergefährdungsklasse: WGK 1 (Deutschland), gemäß VwVwS vom 17.05.99

16. Angaben zur Ökologie

Alle Angaben, die sich im Vergleich zur vorangegangenen Ausgabe geändert haben, sind mit einem Stern gekennzeichnet. Ältere Ausgaben verlieren damit ihre Gültigkeit.

Das Sicherheitsdatenblatt ist dazu bestimmt, die beim Umgang mit chemischen Stoffen und Zubereitungen wesentlichen physikalischen, sicherheitstechnischen, toxikologischen und ökologischen Daten zu vermitteln, sowie Empfehlungen für den sicheren Umgang bzw. Lagerung, Handhabung und Transport zu geben. Eine Haftung für Schäden im Zusammenhang mit der Verwendung dieser Information oder dem Gebrauch, der Anwendung, Anpassung oder Verarbeitung der hierin beschriebenen Produkte ist ausgeschlossen. Dies gilt nicht, soweit wir, unsere gesetzlichen Vertreter oder Erfüllungsgehilfen bei Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit zwingend haften. Die Haftung für mittelbare Schäden ist ausgeschlossen.

Diese Angaben sind nach besten Wissen und Gewissen angefertigt und entsprechen unserem aktuellen Kenntnisstand. Sie enthalten keine Zusicherung von Produkteigenschaften.

Datenblatt ausstellender Bereich: Abt. AT, Tel.: 040-61 40 39

11.1 Reklamation bei Transport- und Lieferproblemen

MHG Heiztechnik GmbH
Technischer Kundendienst
Brauerstraße 2
21244 Buchholz i.d.N.

Bei Transport- und Lieferproblemen diese Seite heraustrennen und sofort einsenden per Post (an obenstehende Adresse) oder per Telefax: 04181 / 23 55-191

Anlagentyp: _____ **Bestellnummer:** _____

Anlagenkäufer

Name: _____

Straße: _____

PLZ: _____ Ort: _____

Telefon: _____ Telefax: _____

Aufstellungsort (falls abweichend) Straße: _____

PLZ: _____ Ort: _____

Grund der Reklamation: _____
Kürzel: T = Terminnichteinhaltung, U = unvollständige Sendung, B = Beschädigung, I = Inkassoproblem

Reklamierte Artikel:

Artikel: _____ Seriennr.: _____ Kürzel: _____

Artikel: _____ Seriennr.: _____ Kürzel: _____

Artikel: _____ Seriennr.: _____ Kürzel: _____

Artikel: _____ Seriennr.: _____ Kürzel: _____

Ausführliche Mängelbeschreibung, bitte ggf. Fotos oder Skizze beifügen:

_____

_____

_____

Ich/Wir versichern hiermit, die Mängelangaben nach bestem Wissen und Gewissen gemacht zu haben. Sollte sich bei der Reklamationsbearbeitung herausstellen, dass die Reklamation nicht unter die Gewährleistungsbedingungen der MHG Heiztechnik GmbH fällt, bin ich/sind wir bereit, die durch die Reklamationsbearbeitung sowie die für die etwa bereits zugesandten Austauschartikel entstandenen Kosten zu übernehmen.

_____ _____
Datum Unterschrift, Stempel (ohne rechtsverbindliche Unterschrift kann Ihre Reklamation nicht bearbeitet werden!)

11.2 Reklamation im Gewährleistungsfall

MHG Heiztechnik GmbH
Technischer Kundendienst
Brauerstraße 2
21244 Buchholz i.d.N.

Bei Transport- und Lieferproblemen diese Seite heraustrennen und sofort einsenden per Post (an obenstehende Adresse) oder per Telefax: 04181 / 23 55-191

Anlagentyp: _____ **Bestellnummer:** _____

Kaufdatum: _____

Anlagenkäufer

Name: _____

Straße: _____

PLZ: _____ Ort: _____

Telefon: _____ Telefax: _____

Aufstellungsort (falls abweichend)

Straße: _____

PLZ: _____ Ort: _____

Installationsbetrieb:

Name: _____

Straße: _____

PLZ: _____ Ort: _____

Reklamierte Artikel:

Artikel: _____ Seriennr.: _____ Kürzel: _____

Artikel: _____ Seriennr.: _____ Kürzel: _____

Artikel: _____ Seriennr.: _____ Kürzel: _____

Artikel: _____ Seriennr.: _____ Kürzel: _____

Abnahmeprotokoll der Inbetriebnahme bitte unbedingt in Kopie beifügen. Dies ist eine notwendige Grundlage für Gewährleistungsansprüche. Bitte fügen Sie eine ausführliche Mängelbeschreibung auf einem separaten Blatt sowie ggf. Fotos oder eine Skizze bei.

Ich/Wir versichern hiermit, die Mängelangaben nach bestem Wissen und Gewissen gemacht zu haben. Sollte sich bei der Reklamationsbearbeitung herausstellen, dass die Reklamation nicht unter die Gewährleistungsbedingungen der MHG Heiztechnik GmbH fällt, bin ich/sind wir bereit, die durch die Reklamationsbearbeitung sowie die für die etwa bereits zugesandten Austauschartikel entstandenen Kosten zu übernehmen.

_____ _____

Datum Unterschrift, Stempel (ohne rechtsverbindliche Unterschrift kann Ihre Reklamation nicht bearbeitet werden!)

11.3 Abnahmeprotokoll für eine MHG Solaranlage

Bitte beachten Sie, dass die Einsendung dieses Abnahmeprotokolls Voraussetzung für die Erhaltung der Gewährleistungsansprüche ist!

Name Kunde: _____ Auftragsnummer: _____

Teilnehmer der Abnahme: _____

Installationsbetrieb: _____

Anlagentyp und Kaufdatum (Rechnungsdatum): _____

Tag der Inbetriebnahme: _____ Außentemperatur (am Tag der Inbetriebnahme): _____

Anzahl der Kollektoren und Seriennummern: _____

Typ des Speichers und Seriennummer: _____

Typ des Reglers und ggf. Seriennummer: _____

Typ des Membranausdehnungsgefäßes,
Inhalt und ggf. Seriennummer: _____

Verwendetes Rohrmaterial / Dimension: _____

Isolierung der Verrohrung (Typ / Material / Dicke): _____

Anlagen-Typ / Variante: _____

Kollektormontagevariante: ☐ hochkant nebeneinander ☐ hochkant übereinander ☐ quer nebeneinander
☐ quer übereinander ☐ andere Variante

Kollektorverschaltung: ☐ Reihe ☐ Parallel

Eingestellter Druck der Anlage: _____ Verwendetes Frostschutzmittel: _____

Menge Frostschutzmittel in Litern: _____ Mischungsverhältnis: _____

Frostschutz gewährleistet bis (°C): _____ Geprüft mit: _____

Vordruck am MAG laut Typenschild: _____ Vordruck gemessen bei druckloser Anlage: _____

Öffnungsdruck d. Sicherheitsventils: _____ Eingestellte Temperaturdifferenz am Regler: _____

Eingestellte Maximaltemperatur am Regler: _____ Eingestellter Durchfluss am Flowmeter: _____

Drehzahlstufe der Pumpe: _____

☐ Schwerkraftbremse in Betriebsstellung ☐ Schwerkraftbremse auf Funktion geprüft
☐ Anode auf Funktion geprüft

Nur für Kombispeicher und Edelstahlspeicher: Fremdstromanode laut Wasserversorger erforderlich!

Besonderheiten im Aufbau: _____

_____

11. Gewährleistung

Solarmat CPC 14/21

Art des Gebäudes: ☐ Altbau ☐ Neubau

Montagekosten Material: _____ Montagekosten Arbeitslohn (EURO): _____

Bei Fremdmontage Adresse (Stempel) des Installationsbetriebes: _____

Wird die Solaranlage gefördert: ☐ Ja ☐ Nein Wenn ja, wie hoch (Angabe freiwillig): _____

Gab es Probleme bei der Montage und wenn ja, welche? _____

_____

_____

Hersteller und Typ der Nachheizung: _____ Baujahr der Nachheizung: _____

Verbesserungsvorschläge: _____

_____

Mängel bei der Abnahme und Verantwortliche für die Beseitigung: _____

_____

Termin zur Fertigstellung der Mängelbeseitigung: _____

Freiwillige Angaben:

Wie waren Sie mit der Leistung Ihres Installateurs zufrieden? _____

Beratung:	☐ sehr gut	☐ eher gut	☐ eher schlecht	☐ sehr schlecht
Leistung der MHG:	☐ sehr gut	☐ eher gut	☐ eher schlecht	☐ sehr schlecht
Technische Kompetenz:	☐ sehr gut	☐ eher gut	☐ eher schlecht	☐ sehr schlecht
Service:	☐ sehr gut	☐ eher gut	☐ eher schlecht	☐ sehr schlecht

Wie waren Sie mit der Montageanleitung zufrieden:

Inhalt:	☐ sehr gut	☐ eher gut	☐ eher schlecht	☐ sehr schlecht
Grafik:	☐ sehr gut	☐ eher gut	☐ eher schlecht	☐ sehr schlecht

Verbesserungsvorschläge:

_____

_____

_____ _____

Datum Unterschrift(en), Stempel

Ihre Notizen

GLC Certified ISO 9001

80 Jahre MHG
MHG Heiztechnik
1927–2007

Ihr Heizungsfachmann berät Sie gern:

98.18803-9020 Printed in Germany 1208

MHG Heiztechnik GmbH
Brauerstraße 2
21244 Buchholz i.d.N.
Hotline: 01803-00 12 24 (9 Cent/Min.
aus dem deutschen Festnetz –
abweichender Mobilfunktarif möglich)

kontakt@mhg.de
www.mhg.de